# Analyse économique

**Documents de recherche**

*Parité de pouvoir d'achat : Le cas du Canada et des États-Unis*

par Beiling Yan

N° 002

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

## SÉRIE DE DOCUMENTS DE RECHERCHE SUR L'ANALYSE ÉCONOMIQUE

La série de documents de recherche sur l'analyse économique permet de faire connaître les travaux de recherche effectués par le personnel du Secteur des études analytiques et des comptes nationaux, les boursiers invités et les universitaires associés. La série de documents de recherche a pour but de favoriser la discussion sur un éventail de sujets tels que les répercussions de la nouvelle économie, les questions de productivité, la rentabilité des entreprises, l'utilisation de la technologie, l'incidence du financement sur la croissance des entreprises, les fonctions de dépréciation, l'utilisation de comptes satellites, les taux d'épargne, le crédit-bail, la dynamique des entreprises, les estimations hédoniques, les tendances en matière de diversification et en matière d'investissements, les différences liées au rendement des petites et des grandes entreprises ou des entreprises nationales et multinationales ainsi que les estimations relatives à la parité du pouvoir d'achat. Les lecteurs de la série sont encouragés à communiquer avec les auteurs pour leur faire part de leurs commentaires, critiques et suggestions.

Les documents sont diffusés principalement au moyen d'Internet. Ils peuvent être téléchargés gratuitement sur Internet, à www.statcan.ca. Les documents faisant partie de la série sont diffusés dans les bureaux régionaux de Statistique Canada et aux coordonnateurs statistiques provinciaux.

Tous les documents de la Série de documents de recherche sur l'analyse économique font l'objet d'une révision interne et d'une révision par les pairs. Cette démarche vise à s'assurer que les documents sont conformes au mandat de Statistique Canada à titre d'organisme statistique public et qu'ils adhèrent à des normes généralement reconnues régissant les bonnes méthodes professionnelles.

Comité de révision des publications
Direction des études analytiques, Statistique Canada
24$^{e}$ étage, Immeuble R.-H. Coats
Ottawa, Ontario, K1A 0T6
(613) 951-1804

# Parité de pouvoir d'achat : Le cas du Canada et des États-Unis

par

Beiling Yan

**11F0027 N° 002**
**ISSN : 1703-0412**
**ISBN : 0-662-86516-2**

**N° 002**

Division de l'analyse micro-économique
24e étage, immeuble R.-H.-Coats
Statistique Canada
Ottawa, K1A 0T6
(613) 951-1234
Courriel : yanbeil@statcan.ca
Télécopieur : (613) 951-5403

**Mai 2002**

Le présent document reflète les opinions de l'auteur, mais pas nécessairement celles de Statistique Canada.

*Also available in English.*

102-05280/

# *Table des matières*

**RÉSUMÉ** ..... **II**

**SOMMAIRE** ..... **III**

**REMERCIEMENTS** ..... **IV**

**1. INTRODUCTION** ..... **1**

**2. CADRE ANALYTIQUE** ..... **3**

**3. VÉRIFICATION D'HYPOTHÈSES : LOI DU PRIX UNIQUE ET PARITÉ DE POUVOIR D'ACHAT** ..... **6**

3.1 RÉSUMÉ CRITIQUE DE LA LITTÉRATURE ..... 6
3.2 SOURCE, CLASSIFICATION ET EXPLORATION DES DONNÉES ..... 11
3.3 ANALYSE ET RÉSULTATS EMPIRIQUES ..... 16

**4. EFFET DE LA DIFFÉRENCE DE PRODUCTIVITÉ** ..... **29**

4.1 ANALYSE EMPIRIQUE FONDÉE SUR QUATRE ANNÉES DE RÉFÉRENCE ..... 29
4.2 ÉTUDE PRÉLIMINAIRE FONDÉE SUR LES DONNÉES D'UNE SÉRIE CHRONOLOGIQUE PLUS LONGUE ..... 32

**5. CONCLUSION** ..... **34**

**ANNEXE 1 : LISTE DES BIENS ET SERVICES DES GROUPES** ..... **35**

**BIBLIOGRAPHIE** ..... **43**

## *Résumé*

Le présent document a pour but d'examiner les causes éventuelles des écarts par rapport à la parité de pouvoir d'achat (PPA) entre le Canada et les États-Unis observés au cours des années 1980 et 1990. Le modèle de Balassa-Samuelson (B-S) sert de fondement à l'exercice empirique. Dans ce modèle, qui s'appuie sur l'hypothèse que la PPA existe pour les biens échangés, le taux de change réel (ou l'écart de prix entre les deux pays) reflète les différences bilatérales de productivité relative des secteurs des biens faisant l'objet d'échanges internationaux (biens échangés) et des biens non exportés (biens non échangés). Nous étudions l'effet de la productivité, ainsi que l'hypothèse sous-jacente de PPA pour les biens échangeables.

Nous recourons à l'analyse unidimensionnelle et à l'analyse non paramétrique d'un ensemble de microdonnées sur le Canada et les États-Unis recueillies pour quatre années de référence (1985, 1990, 1993 et 1996) et obtenons plusieurs résultats. En premier lieu, pour la période de référence, l'hypothèse qu'il existe une parité de pouvoir d'achat doit être rejetée tant pour les biens échangés que pour ceux qui ne sont pas échangés. Toutefois, pour le secteur des biens échangés, l'hypothèse de la PPA est rejetée pour les produits différenciés, mais non pour les produits homogènes. En deuxième lieu, les prix bilatéraux des biens échangés ont convergé au cours des années 1990, période durant laquelle le libre-échange s'est intensifié entre les deux pays. En troisième lieu, nos résultats soutiennent fort peu une version simple de l'explication de Balassa-Samuelson, axée sur la productivité, de l'écart entre les prix moyens (corrigés pour tenir compte du taux de change) enregistrés pour les deux pays durant les années 1990. Nous observons une relation entre ces variables, mais celles-ci présente une structure de retards qui nécessite une étude plus approfondie.



*Mots clés* : parité de pouvoir d'achat, Canada et États-Unis

Code JEL : F10, F31

## *Sommaire*

Le concept de parité de pouvoir d'achat (PPA) est utilisé fréquemment, dans nombre de modèles théoriques en économie internationale ou dans le cadre d'applications pratiques par les bureaux de la statistique. La notion de parité de pouvoir d'achat (PPA) s'appuie sur la loi du prix unique (LPU) selon laquelle, dans une économie mondiale parfaitement concurrentielle, un bien devrait être vendu au même prix partout. L'arbitrage entre biens est le mécanisme de fonctionnement de cette loi. Si elle est appliquée à chaque bien par arbitrage et que les pays observés ont les mêmes courbes caractéristiques de dépenses (c'est-à-dire attribuent le même poids à chaque bien), alors le prix global d'un panier de biens commun obéira aussi à la loi du prix unique. Autrement dit, les niveaux nationaux de prix pour un panier commun de biens seront égaux après conversion en une devise commune.

Toutefois, l'écart entre les prix globaux observés au Canada et aux États-Unis ne cesse de s'accentuer depuis les années 1990. Cela signifie-t-il que la loi du prix unique n'est pas valide? Ou bien existe-t-il des différences fondamentales entre les économies américaine et canadienne qui sous-tendent les mouvements différentiels des niveaux nationaux des prix? L'article vise à offrir des éléments de réponse à ces deux questions.

L'analyse univariée et non paramétrique d'un nouvel ensemble de microdonnées qui contient les prix relatifs bilatéraux Canada-États-Unis pour plus de 168 biens et services correspondants pour quatre années de référence (1985, 1990, 1993 et 1996) nous permet de tirer les conclusions qui suivent.

- L'hypothèse de parité de pouvoir d'achat doit être rejetée pour les biens tant échangeables que non échangeables. Toutefois, dans le cas des biens échangeables, on ne peut rejeter l'hypothèse de la PPA pour les biens homogènes, même si on la rejette pour les biens et services différenciés. Il faut donc faire la distinction entre les divers groupes de biens et de services pour évaluer l'hypothèse de la PPA. L'existence de groupes de biens et services hétérogènes peut invalider la loi du prix unique au niveau global. Néanmoins, le rejet de l'hypothèse de la PPA au niveau global ne sous-entend pas que la loi du prix unique n'est pas valide.

- Pour les biens échangeables, les écarts de prix ont diminué au cours des années 1990. Cette évolution coïncide avec une période de libéralisation croissante du commerce entre le Canada et les États-Unis. Toutefois, il n'y a aucune tendance significative dans l'écart des prix pour les biens non échangeables.

- Nos résultats appuient fort peu l'explication de Balassa-Samuelson fondée sur la productivité de l'écart entre des prix moyens (corrigés pour tenir compte du taux de change) enregistrés dans les deux pays.

## *Remerciements*

Je remercie Katharine Kemp, de la Division des comptes des revenus et des dépenses de Statistique Canada, pour leurs éclaircissements concernant les données. Je remercie aussi John Baldwin, de la Division de l'analyse micro-économique (DAME) de Statistique Canada pour ses conseils et ses nombreux commentaires prodigués tout au long du projet. Je tiens en outre à remercier Guy Gellatly et Marc Tanguay, de la DAME pour leurs suggestions. Enfin, je suis reconnaissante aux professeurs Mike Burns et Eshan Choudhri pour leurs nombreux commentaires précieux, aux professeurs Richard Brecher et Larry Schembri, pour leurs suggestions et aux participants au colloque de la Banque du Canada, pour les discussions utiles.

# *1. Introduction*

La notion de parité de pouvoir d'achat (PPA) s'appuie sur la loi du prix unique (LPU) selon laquelle, dans une économie mondiale parfaitement concurrentielle et en l'absence de frictions telles que les frais de transport et les obstacles tarifaires et non tarifaires au commerce, un bien devrait être vendu au même prix partout. L'arbitrage entre biens est le mécanisme qui sous-tend l'application de la loi du prix unique.

Si la loi du prix unique est appliquée à chaque bien par arbitrage et que les pays ont les mêmes courbes caractéristiques de dépenses (autrement dit, attribuent le même poids à chaque bien), alors le prix agrégé d'un panier de biens communs obéira aussi à la loi du prix unique. Autrement dit, les niveaux nationaux de prix pour un panier commun de biens seront égaux après conversion en une devise commune. Donc, si nous définissons le taux de change réel (TCR) comme étant le prix relatif d'un panier commun de biens mesuré au moyen de la même devise, en vertu de l'hypothèse de la PPA, le taux de change réel devrait être égal à l'unité, ou au moins tendre vers cette valeur à long terme. Dans les textes traitant du sujet, cette PPA unitaire est appelée PPA absolue[1]. Un énoncé moins rigide, qui tient compte des frictions et d'un certain écart permanent entre les niveaux de prix des deux pays, est celui selon lequel le taux de change réel sera constant ou tendra vers une constante à long terme[2].

La figure 1 montre le taux de change nominal, le prix relatif évalué en devise locale (non ajusté selon le taux de change) et le prix relatif mesuré au moyen de la même devise (ajusté selon le taux de change) entre le Canada et les États-Unis durant les années 1980 et 1990. Dans le présent document, on se réfère également au taux de change réel (TCR) pour définir le prix relatif mesuré au moyen de la même devise. Nous constatons que ce taux a fluctué autour de l'unité durant les années 1980, mais s'écarte de plus en plus de cette valeur depuis les années 1990. Cela signifie-t-il que la loi du prix unique n'est pas valide? Ou, existe-t-il des différences fondamentales entre les économies américaine et canadienne qui sous-tendent les mouvements différentiels des niveaux nationaux des prix? La présente étude vise à offrir des éléments de réponse à ces deux questions.

L'étude a pour cadre analytique l'hypothèse de Balassa-Samuelson (Balassa 1964, Samuelson 1964). Ces derniers reconnaissent l'importance des biens non échangés et montrent que l'écart par rapport à la PPA est systématiquement lié à des différences de productivité entre les secteurs des biens échangés et non échangés. Dans le modèle de Balassa et Samuelson (modèle B-S), le niveau national des prix dépend du prix des biens échangés et du prix relatif des biens non échangés par rapport aux biens échangés. Le modèle se fonde sur l'hypothèse que le prix des biens échangés est égal dans les deux pays en vertu de la loi du prix unique. Balassa et Samuelson montrent que le prix relatif des biens non échangés est corrélé positivement à la productivité relative des secteurs des biens échangés et des biens non échangés. Leur hypothèse

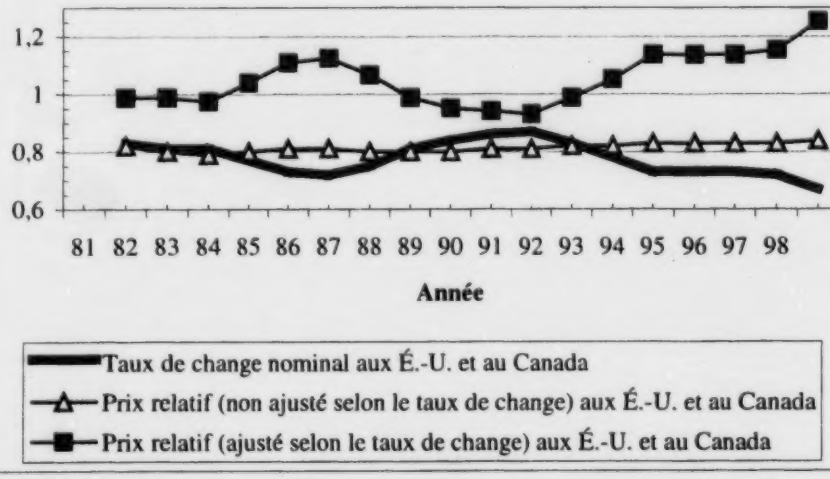
[1] PPA *absolue* : $P_t^A/(E_t P_t^B) = 1$ où $t$ représente l'année de référence, $P^A$ représente le niveau de prix du pays A exprimé en devise locale, $P^B$ représente le niveau de prix du pays B exprimé en devise locale et $E$ représente le taux nominal de change (rapport de la devise du pays A à celle du pays B).

[2] PPA *relative* : $P_t^A/(E_t P_t^B) = \beta$, où $\beta$ n'est pas nécessairement égal à l'unité, contrairement à la version absolue. Autrement dit, le taux de change réel est constant, mais ne doit pas être égal à l'unité.

de l'effet de la productivité se fonde sur la notion intuitive selon laquelle l'amélioration de la productivité dans le secteur des biens échangés exerce une pression à la hausse sur les salaires dans ce secteur, puisque le marché mondial détermine le prix de ces biens. Cette hausse des prix exerce, à son tour, une pression à la hausse sur les salaires dans le secteur des biens non échangés. Cependant, puisque l'amélioration de la productivité dans ce secteur est moindre que dans le secteur des biens échangés, le prix des biens non échangés doit augmenter pour compenser la hausse des salaires. Ainsi, la croissance plus lente de la productivité dans le secteur des biens non échangés augmente le prix relatif de ces biens, ce qui, à son tour, entraîne la hausse du niveau agrégé des prix. Si la productivité relative de deux pays diffère, il en sera de même du niveau national des prix. L'explication de l'écart par rapport à la PPA avancée par Balassa et Samuelson se fonde sur deux grandes hypothèses. En premier lieu, le modèle suppose que la PPA existe pour les biens échangés. En deuxième lieu, le prix relatif des biens non échangés par rapport aux biens échangés reflète la différence de productivité entre les secteurs des biens échangés et non échangés. Nous étudions les deux hypothèses, à savoir l'existence d'une PPA pour les biens échangés et l'effet de l'écart de productivité.

Le document est présenté comme suit. À la section 2, nous décrivons le cadre analytique de Balassa-Samuelson. À la section 3, nous étudions la loi du prix unique et les tests appliqués pour vérifier l'hypothèse de la PPA. À la section 4, nous examinons l'effet de la productivité et à la section 5, nous présentons nos conclusions.

**Figure 1. Comparaison des prix**
**Canada et États-Unis**




Source des données : Kemp (1999), Statistique Canada, n° 13-001-XPB au catalogue.

## 2. *Cadre analytique*

À la présente section, nous décrivons brièvement le cadre analytique, c'est-à-dire le modèle de Balassa-Samuelson[3]. Supposons que le niveau global de prix ($P$) d'un pays correspond à la moyenne géométrique des prix des biens échangés ($P_T$) et des biens non échangés ($P_N$). Représentons par $\alpha$ la part des dépenses au titre des biens non échangés. Alors,

$$P = P_T^{(1-\alpha)} P_N^{\alpha} = P_T [P_N / P_T]^{\alpha}. \qquad (2.1)$$

Définissons en outre le taux de change réel, $Q$, comme étant le prix relatif mesuré dans la même devise. C'est-à-dire

$$Q = P^{us} / (P^{ca} E), \qquad (2.2)$$

où $P^{us}$ est le niveau national de prix aux États-Unis exprimé dans la devise de ce pays, $P^{ca}$ est le niveau national de prix au Canada exprimé dans la devise de ce pays et $E$ représente le taux de change nominal (le rapport de la devise américaine à la devise canadienne). Le taux de change réel mesure la disparité des prix aux États-Unis par rapport au Canada, autrement dit, l'ampleur de la divergence par rapport à la PPA. Si les conditions sont celles de la PPA absolue, alors le taux de change réel devrait être égal à l'unité.

Supposons que les parts des dépenses sont les mêmes aux États-Unis et au Canada, c'est-à-dire que $\alpha^{us} = \alpha^{ca}$. Si nous exprimons l'équation (2.2) sous forme logarithmique, nous obtenons

$$q = \log(Q) = q_T + \alpha[\log(P_N / P_T)^{us} - \log(P_N/P_T)^{ca}] \quad \text{et}$$
$$q_T = (\log P_T^{us} - \log P_T^{ca} - \log E) \qquad (2.3)$$

ou, sous forme d'équation de croissance

$$\hat{q} = \hat{q}_T + \alpha[(P_N / P_T)^{\hat{}us} - (P_N / P_T)^{\hat{}ca}] \qquad (2.3)'$$

où ^ représente la variation en pourcentage et $q_T$, le taux de change réel des biens échangés. Les équations (2.3) et (2.3)' indiquent que le taux de change réel dépend du taux de change réel appliqué pour les biens échangés et de l'écart entre les prix relatifs des biens non échangés par rapport aux biens échangés dans les deux pays. Considérons l'équation (2.3). Si l'hypothèse de la PPA est vérifiée pour les biens échangés et que le prix relatif des biens non échangés est le même aux États-Unis qu'au Canada, alors le logarithme de l'équation du taux de change réel est égal à 0 et il n'existe aucune divergence par rapport à la PPA au niveau agrégé.

[3] La version récente de ce modèle est donnée par Rogoff (1992) et par Obstfeld (1993).

***Hypothèse de la PPA pour les biens échangés***

Le modèle B-S s'appuie sur l'hypothèse d'une petite économie ouverte. Dans ce genre d'économie, le marché international est celui qui détermine les prix des biens échangés. Par conséquent, il est supposé que l'hypothèse de la PPA est vérifiée pour les biens échangés. Autrement dit, le taux de change réel (sous forme logarithmique) est égal à 0 pour les biens échangés ($q_T=0$). Cette hypothèse est la première que nous vérifierons à la section 3.

***Hypothèse de la différence de productivité***

Balassa et Samuelson démontrent aussi que le prix relatif des biens non échangés par rapport aux biens échangés reflète la différence de productivité entre les secteurs des biens échangés et non échangés. Le raisonnement de base est le suivant. Supposons que chaque secteur est caractérisé par une production à rendement d'échelle constant comportant deux facteurs de production — le capital et le travail.

$$Y_T = A_T F(K_T, L_T) \qquad (2.4)$$
$$Y_N = A_N G(K_N, L_N) \qquad (2.5)$$

Ou, de façon équivalente,

$$y_T = A_T f(k_T) \quad \text{et} \quad k_T = K_T/L_T \qquad (2.4)'$$
$$y_N = A_N g(k_N) \quad \text{et} \quad k_N = K_N/L_N \qquad (2.5)'$$

où $Y_i$, $K_i$, $L_i$, $A_i$, $y_i$, $k_i$ représente le produit, le capital, le travail, la technologie neutre au sens de Hicks, la production par habitant et l'intensité capital-travail pour le secteur $i$, respectivement. L'indice $i$ dénote les divers secteurs des biens échangés ($T$) et non échangés ($N$).

Supposons en outre que le capital est mobile, aussi bien entre pays qu'entre secteurs de l'économie, et que le travail est mobile entre secteurs, mais non entre pays. Ceci sous-entend que le taux d'intérêt réel ($r$) et la rémunération réelle ($w$), mesurés pour le secteur des biens échangés, ont la même valeur pour tous les secteurs, le taux d'intérêt étant déterminé par les marchés internationaux. Dans les conditions de concurrence parfaite et de maximisation des profits, nous obtenons alors les relations suivantes :

$$A_T f'(k_T) = r \qquad (2.6)$$
$$(P_N/P_T)\, A_N g'(k_T) = r \qquad (2.7)$$
$$A_T [f(k_T) - f'(k_T)k_T] = w \qquad (2.8)$$
$$(P_N/P_T)\, A_N [g(k_N) - g'(k_N)k_N] = w \qquad (2.9)$$
$$A_T f(k_T) = r\, k_T + w \qquad (2.10)$$
$$A_N g(k_N) = r\, k_N + w \qquad (2.11)$$

Les équations (2.6) à (2.9) sont les conditions de première ordre de la maximisation des profits, c'est-à-dire que le produit d'un facteur est égal à son coût marginal. Les équations (2.10) et (2.11) représentent les conditions d'absence de profit en vertu de l'hypothèse de concurrence parfaite. Par calcul de la différentielle complète des équations (2.5) à (2.10), nous obtenons

l'équation (2.12)' ou ^ dénote une variation en pourcentage et $\theta_{LN}$ et $\theta_{LT}$ représentent les parts du coût du travail imputables aux secteurs des biens non échangés et des biens échangés, respectivement.

$$\hat{(P_N / P_T)} = (\theta_{LN} / \theta_{LT})\, \hat{A_T} - \hat{A_N} \qquad (2.12)'$$

Si nous intégrons l'équation (2.12)', nous obtenons l'équation (2.12) où *c* est la constante.

$$\log(P_N / P_T) = c + (\theta_{LN} / \theta_{LT}) \log A_T - \log A_N \qquad (2.12)$$

Les équations (2.12) et (2.12)' montrent qu'il existe une relation positive entre le prix relatif des biens non échangés par rapport aux biens échangés, d'une part, et la productivité relative du secteur des biens échangés par rapport au secteur des biens non échangés, d'autre part. Prenons l'équation (2.12)' comme exemple. Si $\theta_{LN} = \theta_{LT}$ (c'est-à-dire si l'intensité du travail est la même pour les deux secteurs), alors une croissance plus rapide de la productivité dans le secteur des biens échangeables entraînera une augmentation du prix relatif des biens non échangés. Si $\theta_{LN} > \theta_{LT}$ (c'est-à-dire si le secteur des biens non échangés est un secteur à plus forte prédominance de main-d'œuvre que celui des biens échangés), alors même une croissance égale de la productivité dans les deux secteurs entraînera une augmentation du prix relatif des biens non échangés. Cette augmentation du prix relatif fera alors, à son tour, augmenter le niveau des prix agrégés selon l'équation (2.1).

L'hypothèse de l'effet de la productivité de Balassa-Samuelson s'appuie sur le raisonnement intuitif selon lequel l'amélioration de la productivité dans le secteur des biens échangés fait augmenter les salaires dans ce secteur, compte tenu du fait que le prix de ces biens est déterminé par le marché mondial. À son tour, cette situation exerce une pression à la hausse sur les salaires dans le secteur des biens non échangés. Cependant, comme l'amélioration de la productivité dans ce secteur est moindre que dans le secteur des biens échangés, le prix des biens non échangés doit augmenter pour compenser la hausse salariale, de sorte que la croissance plus lente de la productivité dans le secteur des biens non échangés peut faire augmenter le prix relatif des biens de ce secteur.

Si nous combinons (2.3), (2.3)', (2.2) et (2.12)', nous obtenons :

$$\begin{aligned} q &= q_T + \alpha[\log(P_N/P_T)^{us} - \log(P_N/P_T)^{ca}] \\ &= q_T + \alpha[(\theta_{LN}/\theta_{LT}) \log(A_T^{us}/A_T^{ca}) - \log(A_N^{us}/A_N^{ca})] \end{aligned} \qquad (2.13)$$

ou, sous forme d'équation de croissance :

$$\begin{aligned} \hat{q} &= \hat{q_T} + \alpha\, [\hat{(P_N/P_T)}^{us} - \hat{(P_N/P_T)}^{ca}] \\ &= \hat{q_T} + \alpha[(\theta_{LN}/\theta_{LT})(\hat{A_T^{us}/A_T^{ca}}) - (\hat{A_N^{us}/A_N^{ca}})] \end{aligned} \qquad (2.13)'$$

Supposons que la prédominance de main-d'œuvre est plus forte dans le secteur des biens non échangés que dans celui des bien échangés, ou qu'elle y est égale (c'est-à-dire $\theta_{LN} >= \theta_{LT}$). Alors, l'équation (2.13) sous-entend que, si la productivité relative du secteur des biens échangés est plus forte aux États-Unis qu'au Canada ($log(A_T^{us}/A_T^{ca}) > log(A_N^{us}/A_N^{ca})$), alors le prix relatif des biens non échangés sera plus élevé aux États-Unis ($log(P_N/P_T)^{us} > log(P_N/P_T)^{ca}$). Par conséquent, le niveau des prix agrégés sera plus élevé aux États-Unis et l'écart par rapport à la PPA sera positif ($q>0$). L'équation (2.13)' montre comment la disparité de croissance de la productivité relative peut influer sur le mouvement du taux de change réel. Si la croissance de la productivité du secteur des biens échangés est relativement plus forte aux États-Unis qu'au Canada ($dlog(A_T^{us}/A_T^{ca}) > dlog(A_N^{us}/A_N^{ca})$) et que nous supposons de nouveau que $\theta_{LN} >= \theta_{LT}$, alors la croissance du prix des biens non échangés sera relativement plus forte aux États-Unis qu'au Canada. À son tour, cette situation entraînera une augmentation du taux réel de change.

Le modèle de Balassa-Samuelson démontre donc comment l'existence de biens non échangés et les écarts de productivité entre les secteurs des biens échangés et non échangés peuvent expliquer les écarts systématiques par rapport à la PPA au niveau agrégé. Nous examinons l'effet de la productivité sur le taux de change réel prévu par B-S à la section 4.

## *3. Vérification d'hypothèses : Loi du prix unique et Parité de pouvoir d'achat*

Nous examinerons ici la première hypothèse qui sous-tend le modèle B-S, à savoir la parité de pouvoir d'achat (PPA) pour les biens échangés. À la section 3.1, nous faisons un résumé critique de la littérature et montrons qu'il pourrait être trompeur d'utiliser des indices agrégés de prix pour vérifier les hypothèses de la loi du prix unique (LPU) et de la parité de pouvoir d'achat (PPA). À la section 3.2, nous présentons les données et à la section 3.3, l'analyse empirique.

### *3.1 Résumé critique de la littérature*

Le concept de la PPA est important non seulement parce qu'il représente l'une des hypothèses importantes sur lesquelles se fondent nombre de modèles théoriques en économie internationale, mais aussi parce qu'il a des conséquences lors de l'évaluation du revenu réel d'un pays. Par conséquent, de nombreux auteurs ont publié les résultats d'études empiriques visant à vérifier l'hypothèse de la PPA. Dornbusch (1987), Froot et Rogoff (1995) et Rogoff (1996) fournissent d'excellentes revues des publications sur la PPA. Comme ils le soulignent, nombre de chercheurs se sont servis, pour vérifier l'hypothèse de la PPA, d'indices agrégés des prix, comme l'indice des prix à la consommation (IPC), l'indice des prix de gros (IPG) et l'indice des prix de production (IPP). Pour augmenter la puissance des tests, de nombreux auteurs analysent les données de séries chronologiques de longue durée (mensuelle ou annuelle) ou de séries chronologiques couvrant divers pays. Les techniques économétriques appliquées pour tester l'hypothèse de la PPA ont évolué de la méthode simple des MCO à des méthodes plus modernes, comme les techniques des racines unitaires et de la cointégration pour traiter les données des séries chronologiques non stationnaires. Les résultats sont contradictoires et non concluants. Certains chercheurs n'ont fourni aucune preuve de convergence vers la parité à long terme (par

exemple Huizinga 1987, Meese et Rogoff 1988). Même en cas de preuve de parité à long terme (par exemple, Abuaf et Jorion 1990, Frankel et Rose 1995, Lothian 1997, et Wei et Parsley 1995), la correction pour passer d'un équilibre à court terme à un équilibre à long terme est un processus très lent, puisque la demi-vie est de trois à cinq ans.

Le problème de l'agrégation pourrait expliquer en partie le fait que les résultats empiriques concernant l'hypothèse de la PPA soient contradictoires. Pour vérifier l'hypothèse de la PPA, il faut comparer les prix agrégés établis d'après un panier commun de biens ayant des poids identiques. Or, pour que les prix agrégés soient comparables entre pays, il faut que les produits et les poids qui leur sont appliqués soient semblables. En pratique, les indices agrégés des prix, comme les IPC, portent habituellement sur un panier de produits qui varie quelque peu selon le pays. Les poids, qui sont calculés d'après les profils de dépenses, diffèrent et pourraient varier au cours du temps à cause de l'évolution des goûts, selon le niveau du revenu et la répartition même des prix. Par conséquent, la vérification de l'hypothèse de la PPA fondée sur des indices agrégés de prix est imparfaite.

En outre, même si les produits et les poids qui leur sont appliqués concordent, la méthode des prix agrégés peut donner des résultats erronés. Pour le prouver, supposons que le niveau global des prix d'un pays ($P$) corresponde à la moyenne géométrique des biens échangés ($P_T$) et non échangés ($P_N$), comme dans l'équation (2.1). Pareillement, $P_T$ et $P_N$ sont les moyennes géométriques des prix des biens échangés $i$ et des biens non échangés $j$, respectivement. Représentons par $\alpha$ la part des dépenses imputables à un bien; alors

$$P = P_T^{(1-\alpha)} P_N^{\alpha} \quad \text{et} \tag{3.1}$$

$$P_T^{(1-\alpha)} = (P_{T1}^{\alpha T1} P_{T2}^{\alpha T2} \ldots P_{TI}^{\alpha TI}),\ \Sigma_i \alpha_{Ti} = (1-\alpha),\ i = 1 \ldots I \tag{3.2}$$

$$P_N^{\alpha} = (P_{N1}^{\alpha N1} P_{T2}^{\alpha N2} \ldots P_{NJ}^{\alpha NJ}),\ \Sigma_j \alpha_{Nj} = \alpha,\ j = 1 \ldots J \tag{3.3}$$

Prenons le logarithme des équations (2.2) et (3.1) à (3.3), et supposons que les parts des dépenses sont les mêmes dans les deux pays (c'est-à-dire $\alpha_{Ti}^{us} = \alpha_{Ti}^{ca}$ et $\alpha_{Nj}^{us} = \alpha_{Nj}^{ca}$ pour tous les $i$ et $j$)[4]. Nous obtenons :

$$q = (1-\alpha)q_T + \alpha q_N = \Sigma_i (\alpha_{Ti} q_{Ti}) + \Sigma_j (\alpha_{Nj} q_{Nj}) \tag{3.4}$$

où

$$q = (\log P^{us} - \log P^{ca} - \log E)$$
$$q_{Ti} = (\log P_{Ti}^{us} - \log P_{Ti}^{ca} - \log E)$$
$$q_{Nj} = (\log P_{Nj}^{us} - \log P_{Nj}^{ca} - \log E)$$
$$\Sigma_i \alpha_{Ti} = (1-\alpha),\ i = 1 \ldots I \text{ et } i \in \text{ biens échangés}$$
$$\Sigma_j \alpha_{Nj} = \alpha,\ j = 1 \ldots J \text{ et } j \in \text{ biens non échangés}$$

[4] L'hypothèse selon laquelle les parts des dépenses sont semblables est raisonnable. Le tableau 1 donne la comparaison des poids axés sur les dépenses pour les deux pays.

L'équation (3.4) indique que l'écart agrégé par rapport à la PPA ($q$) correspond à la moyenne pondérée des écarts à la PPA observés pour les biens individuels. Par conséquent, il se peut que l'on ne constate aucun écart significatif par rapport à la PPA au niveau agrégé (c'est-à-dire $q$=0), même si les écarts par rapport à la loi du prix unique sont importants au niveau des biens individuels. Il pourrait en être ainsi si certains biens coûtent moins cher aux États-Unis qu'au Canada (c'est-à-dire $q_{i,j} < 0$), tandis que d'autres coûtent plus cher aux États-Unis (c'est-à-dire $q_{i,j} > 0$). Pareillement, un écart persistant et significatif par rapport à la PPA au niveau agrégé ne signifie pas que la loi du prix unique n'est pas vérifiée. À titre d'exemple simple, supposons que nous avons deux groupes de biens : échangeables et non échangeables. Alors, l'équation (3.4) montre que le taux de change réel agrégé (ou les écarts par rapport à la PPA) est une moyenne pondérée des écarts par rapport à la PPA observés pour les deux groupes. Puisqu'il est probable que l'hypothèse de la PPA ne soit pas vérifiée pour les biens non échangés et qu'environ 55 % des dépenses soient imputables aux biens non échangés (tableau 1), nous observerons vraisemblablement des écarts par rapport à la PPA au niveau agrégé, même si l'hypothèse de la PPA est vérifiée pour les biens échangés. Nous pouvons appliquer le même raisonnement quel que soit le niveau d'agrégation des prix, y compris $P_T$ et $P_N$. Par conséquent, l'utilisation d'indices agrégés des prix pour vérifier l'hypothèse de la PPA pourrait donner des résultats erronés. Idéalement, on devrait tester l'applicabilité de la loi du prix unique en examinant les prix des biens individuels.

Plusieurs chercheurs ont testé l'hypothèse de la PPA en se fondant sur les prix désagrégés des biens. Rosenberg (1977) compare les prix c.a.f. (coût, assurance et fret) des importations en provenance des États-Unis, de l'Europe et du Japon pour divers produits de l'acier, et constate que les prix relatifs en dollars (c'est-à-dire le taux réel de change) sont relativement constants au fil du temps. Cependant, plusieurs autres études témoignent d'une disparité des prix étonnamment forte, même pour les biens faisant l'objet d'un commerce important. Isard (1977) observe de grands écarts de prix pour un large éventail de biens manufacturés. Giovannini (1988) constate que la divergence par rapport à la loi du prix unique est considérable pour les États-Unis et le Japon, même pour des biens manufacturés standards, comme les boulons, les écrous et les vis. Ces écarts pourraient tenir en partie au fait que ces biens manufacturés échangés sont plus différenciés que les « produits de l'acier » assez homogènes, ou que le prix final de ces biens tient compte de nombreux facteurs de production non échangeables, comme les loyers, les services publics, les frais de transport et les services des détaillants et des grossistes. Richardson (1978) analyse les observations mensuelles sur les indices des prix à la consommation au Canada et aux États-Unis pour la période allant de 1956 à 1975 et obtient des preuves supplémentaires que l'on peut rejeter l'hypothèse de la loi du prix unique pour le Canada et les États-Unis pour des produits comme les boissons gazeuses, la bière, les cigarettes et le ciment. Ces produits pourraient être considérés comme des biens non échangeables à cause des obstacles au commerce. Bordo et Choudhri (1977) examinent les prix observés pour dix branches d'activité correspondantes du Canada et des États-Unis pour la période allant de 1956 à 1975 et soulignent à quel point il est important de faire la distinction entre les comportements des prix des biens échangés et non échangés, ainsi que des biens homogènes et hétérogènes.

La démarche microéconomique que nous adoptons ici se concrétise par une double contribution, sous forme d'un ensemble unique de données et d'une nouvelle méthode empirique. L'ensemble de microdonnées sur le Canada et les États-Unis sur lequel se fonde la présente étude est nettement plus riche que tout ensemble de données utilisé pour réaliser les études microéconomiques antérieures. Il contient les prix bilatéraux relatifs États-Unis/Canada pour plus de 168 biens et services appariés, pour quatre années de référence (1985, 1990, 1993 et 1996). La période couverte par les données, c'est-à-dire 1985 à 1996, présente un intérêt particulier, parce qu'elle comprend l'entrée en vigueur de l'accord de libre-échange (ALE) entre le Canada et les États-Unis en 1989 et de l'accord de libre-échange nord-américain (ALENA) en 1994[5].

Cependant, l'ensemble de données présente certaines limites. Pour chaque année de référence, nous disposons d'un taux nominal de change et de 168 observations sur les prix relatifs des biens aux États-Unis et au Canada. Ces prix sont ceux de l'acheteur plutôt que les prix de production. Par conséquent, il est également possible que le changement des prix relatifs aux États-Unis et au Canada se reflète dans les marges. Notre stratégie analytique consiste donc à répartir les biens en divers groupes et à étudier la variation du comportement des prix selon le groupe. En outre, nous construisons pour chaque groupe un profil chronologique fondé sur des observations recueillies pour les quatre années de référence (1985, 1990, 1993 et 1996). D'après les profils chronologiques, nous dégageons les tendances pour chaque groupe et cherchons à déterminer si le libre-échange a un effet sur les disparités bilatérales de prix. Les méthodes sur lesquelles s'appuie notre étude empirique sont l'analyse de la variance, le test F, le test t, le test non paramétrique de Wilcoxon pour observations appariées et l'analyse des coefficients de corrélation.

[5] Aux termes de l'ALE, tous les tarifs appliqués aux biens en provenance du Canada et des États-Unis ont été supprimés à compter du 1er janvier 1998, sauf ceux visant certains produits agricoles. L'ALENA étend la zone de libre-échange de façon à y inclure le Mexique et comprend le libre-échange dans d'autres secteurs importants, comme l'investissement, l'échange de services, la propriété intellectuelle, la concurrence, les mouvements transfrontaliers de gens d'affaires et les marchés publics.

**Tableau 1.** Parts des dépenses selon le groupe

| ANNÉE | Groupe de biens | Dépenses Canada | Dépenses États-Unis | Total des dépenses Canada | Total des dépenses États-Unis | Part des dépenses Canada | Part des dépenses États-Unis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1985 | 1 | 57 952 $ | 515 340 $ | 351 444 $ | 3 037 584 $ | 0,16 | 0,17 |
| 1985 | 2 | 101 507 $ | 920 784 $ | 351 444 $ | 3 037 584 $ | 0,29 | 0,30 |
| 1985 | 3 | 191 985 $ | 1 601 460 $ | 351 444 $ | 3 037 584 $ | 0,55 | 0,53 |
| 1990 | 1 | 75 226 $ | 683 905 $ | 506 694 $ | 4 040 300 $ | 0,15 | 0,17 |
| 1990 | 2 | 141 818 $ | 1 179 027 $ | 506 694 $ | 4 040 300 $ | 0,28 | 0,29 |
| 1990 | 3 | 289 650 $ | 2 177 368 $ | 506 694 $ | 4 040 300 $ | 0,57 | 0,54 |
| 1993 | 1 | 82 952 $ | 759 553 $ | 531 319 $ | 4 496 495 $ | 0,16 | 0,17 |
| 1993 | 2 | 134 422 $ | 1 315 226 $ | 531 319 $ | 4 496 495 $ | 0,25 | 0,29 |
| 1993 | 3 | 313 945 $ | 2 421 717 $ | 531 319 $ | 4 496 495 $ | 0,59 | 0,54 |
| 1996 | 1 | 88 065 $ | 843 492 $ | 593 628 $ | 5 400 500 $ | 0,15 | 0,16 |
| 1996 | 2 | 156 366 $ | 1 674 973 $ | 593 628 $ | 5 400 500 $ | 0,26 | 0,31 |
| 1996 | 3 | 349 197 $ | 2 882 035 $ | 593 628 $ | 5 400 500 $ | 0,59 | 0,53 |

Groupes : 1 – biens échangeables homogènes; 2 – biens échangeables différenciés; 3 – biens non échangeables
Source des données : Ensemble de données sur les prix bilatéraux Canada/États-Unis.

## *3.2 Source, classification et exploration des données*

### *Source des données*

L'ensemble de données utilisé ici est celui sur les prix Canada/États-Unis de la Division des comptes des revenus et des dépenses de Statistique Canada. Il contient les données sur les rapports de prix bilatéraux Canada/États-Unis et sur les dépenses au titre de 219 biens et services pour chaque année de référence, c'est-à-dire 1985, 1990, 1993 et 1996. Afin d'augmenter la comparabilité des données, nous nous concentrons sur les biens dont l'utilisation et la production relève du secteur des entreprises et excluons de l'étude les administrations publiques (incluant les soins médicaux et de santé). Nous obtenons ainsi un ensemble de 168 biens et services.

### *Classification des biens et services par groupe*

Aux fins de notre analyse, nous pouvons classer les biens et services par groupe de deux façons. Pour commencer, nous répartissons les 168 biens et services entre les catégories des biens échangeables et non échangeables, puis nous subdivisons la catégorie des biens échangeables en deux groupes, ceux des biens homogènes et des biens différenciés. En règle générale, nous classons dans le groupe des biens non échangeables les produits de la construction, les produits dont le commerce est restreint (comme les cigarettes, les spiritueux, etc.) et la majorité des services. Tous les autres biens sont classés dans la catégorie des biens échangeables. Dans cette dernière catégorie, les biens qui sont relativement homogènes (comme les aliments, les carburants et l'électricité) sont considérés comme étant des biens homogènes et ceux d'une nature relativement plus hétérogène (comme les vêtements et les chaussures, les articles et l'entretien ménagers, et les machines et le matériel) sont considérés comme étant des biens échangeables différenciés[6].

Une autre solution consiste à pousser plus loin la ventilation des biens échangeables et non échangeables en sous-groupes qui correspondent à peu près aux groupes de biens utilisés dans le Système de comptabilité nationale. En tout, il existe 14 sous-groupes. Les biens échangeables en comptent neuf, à savoir les aliments, l'alcool et les boissons, les vêtements et les chaussures, les carburants et l'électricité, les articles et l'entretien ménagers, le matériel de transport et de communication, le matériel récréatif et les livres, les biens divers, et les machines et le matériel. Les biens non échangeables en compte cinq, à savoir les aliments, spiritueux et produits du tabac à commerce restreint, divers services de réparation, les services ménagers et les loyers, les services de transport et de communication, les services éducatifs, récréatifs et culturels, et la construction. La liste des biens et services et de leurs groupes figure à l'annexe 1.

---

[6] Naturellement, la répartition des biens entre ces trois groupes, surtout celui des biens homogènes et des biens différenciés, est assez subjective. Lorsque nous ne disposons d'aucun renseignement précis sur le groupe auquel ils appartiennent, nous nous fondons sur notre jugement professionnel pour classer les biens et les services d'après les renseignements disponibles sur la dispersion des prix. Les données sur les 168 biens et services proviennent d'enquêtes réalisées durant les années de référence. Ces enquêtes fournissent des renseignements sur les prix de produits pour lesquels figurent diverses spécifications sous chaque titre (c'est-à-dire un bien ou un service). Par exemple, sous le titre de base « riz », on trouve les spécifications de huit catégories différentes de riz. Par conséquent, nous pouvons calculer la dispersion des prix pour le « riz ». Les biens ou services pour lesquels la dispersion des prix est assez faible sont les plus susceptibles d'être homogènes et ceux dont la dispersion des prix est assez forte, d'être différenciés.

Dans la suite du document, nous concentrons notre analyse sur les trois groupes de biens (échangeables homogènes, échangeables différenciés et non échangeables) et nous présentons brièvement les résultats pour les 14 sous-groupes.

***Exploration des données***

Pour chacun des trois groupes de biens et services, nous produisons un profil chronologique d'après les observations recueillies pour diverses branches d'activité pour les quatre années de référence. Nous obtenons ainsi 12 cas (interactions entre trois groupes et quatre années de référence). La figure 2 donne la représentation graphique du logarithme du taux réel de change ($q_i$) pour les 12 cas. Chaque graphique montre la distribution de $q_i$, y compris la médiane (droite qui passe par le milieu du rectangle), le quartile supérieur (côté supérieur du rectangle) et le quartile inférieur (côté inférieur du rectangle), ainsi que les valeurs aberrantes. Si la loi du prix unique est vérifiée, alors $q_i$, qui mesure l'écart par rapport à la PPA, doit être nul. Plusieurs tendances se dégagent.

1. Valeur centrale. Dans chaque graphique, la valeur de la médiane s'approche de zéro. C'est pour les biens échangés homogènes qu'elle en est la plus proche. Viennent ensuite les biens différenciés, puis les biens non échangés.
2. Tendance de la valeur centrale. La tendance observée pour la valeur médiane est la même pour chaque groupe : à la baisse de 1985 à 1990, mais à la hausse depuis 1990.
3. Variabilité. La plupart des données sont regroupées autour de la valeur zéro. La valeur de la variance est raisonnablement constante pour les 12 cas.
4. Valeurs aberrantes. Les graphiques comportent des valeurs extrêmes, marquées des signes * et °. Nous définissons toutes les valeurs marquées d'un * et les deux valeurs marquées du signe ° comme étant des valeurs aberrantes. Le tableau 2 donne la liste des 12 valeurs aberrantes repérées.
5. Distribution. Dans chaque cas, la distribution des données semble obéir à la loi normale, ce qu'illustrent les histogrammes de la figure 3. Dans l'histogramme, la droite horizontale indique la valeur de l'écart par rapport à la PPA, $q_i$. La droite verticale indique la fréquence d'observation de certaines valeurs. La forme de l'histogramme montre que la distribution des données est approximativement normale sans les valeurs aberrantes. Le tableau 3 présente le test de normalité de Shapiro-Wilk appliqué à $q_i$ selon le groupe et selon l'année. Dans plus de la moitié des cas, nous devons rejeter l'hypothèse d'une distribution normale au niveau de confiance de 95 %. Les valeurs aberrantes que nous observons sur les diagrammes en boîte et moustaches (*boxplots*) pourraient en être la cause. Si nous excluons les valeurs aberrantes, nous ne pouvons, en général, rejeter l'hypothèse d'une distribution normale.

Dans l'ensemble, nous observons que, pour chaque groupe de biens et services, le taux réel de change est centré autour de zéro et évolue de la même façon au cours du temps. À la section suivante, nous vérifions si les écarts par rapport à zéro sont significatifs pour chaque groupe et s'il existe un mouvement important au fil du temps.

**Tableau 2.** Valeurs aberrantes pour le taux réel de change (sous forme logarithmique)

| CODE | ANNÉE | Groupe de biens et services | Sous-groupe de biens et services | Code de biens ou services | Description des biens ou des services | PEUCA | TCEUCA | Q | q |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1985 | 1 | 1 | 2 | Farine et céréales | 0,38 | 0,73 | -0,35 | -0,28 |
| 12 | 1985 | 1 | 1 | 13 | Autres produits de viande | 0,34 | 0,73 | -0,39 | -0,34 |
| 204 | 1996 | 1 | 1 | 35 | Pommes de terre | 2,03 | 0,73 | 1,30 | 0,44 |
| 45 | 1985 | 1 | 2 | 53 | Autres produits du tabac | 0,41 | 0,73 | -0,32 | -0,25 |
| 103 | 1990 | 1 | 2 | 53 | Autres produits du tabac | 0,33 | 0,86 | -0,53 | -0,41 |
| 442 | 1996 | 2 | 8 | 150 | Accessoires personnels | 1,65 | 0,73 | 0,92 | 0,35 |
| 390 | 1993 | 2 | 9 | 191 | Machines-outils – Travail du métal | 1,44 | 0,77 | 0,67 | 0,27 |
| 448 | 1996 | 2 | 9 | 191 | Machines-outils – Travail du métal | 2,65 | 0,73 | 1,92 | 0,56 |
| 490 | 1985 | 3 | 10 | 124 | Autres achats de services de transport | 0,27 | 0,73 | -0,46 | -0,43 |
| 542 | 1990 | 3 | 10 | 124 | Autres achats de services de transport | 0,23 | 0,86 | -0,63 | -0,58 |
| 594 | 1993 | 3 | 10 | 124 | Autres achats de services de transport | 0,22 | 0,77 | -0,55 | -0,54 |
| 646 | 1996 | 3 | 10 | 124 | Autres achats de services de transport | 0,22 | 0,73 | -0,51 | -0,53 |

Nota :

1) Pour la liste des groupes et sous-groupes de biens et services, consulter la note de l'annexe I.
   Groupes : 1=biens échangeables homogènes 2=biens échangeables différenciés 3=biens non échangeables.
   Sous-groupes : 1=aliments 2=alcool et boissons 8=biens divers 9=machines et matériel (biens échangeables) 10=aliments, spiritueux, cigarettes de commerce restreint (biens non échangeables)

2) PEUCA : prix relatif aux États-Unis par rapport au prix au Canada. PEUCA=$P^{eu}/P^{CA}$
   TCEUCA : rapport du taux de change aux États-Unis par rapport au Canada. TCEUCA =dollar US/dollar CA
   Q : taux de change réel. Q=PEUCA/TCEUCA
   q : logarithme du taux de change réel q=log10(Q)

**Figure 2.** Diagramme en boîte et moustaches (boxplot) du logarithme du taux de change réel selon le groupe et l'année (avec valeurs aberrantes)

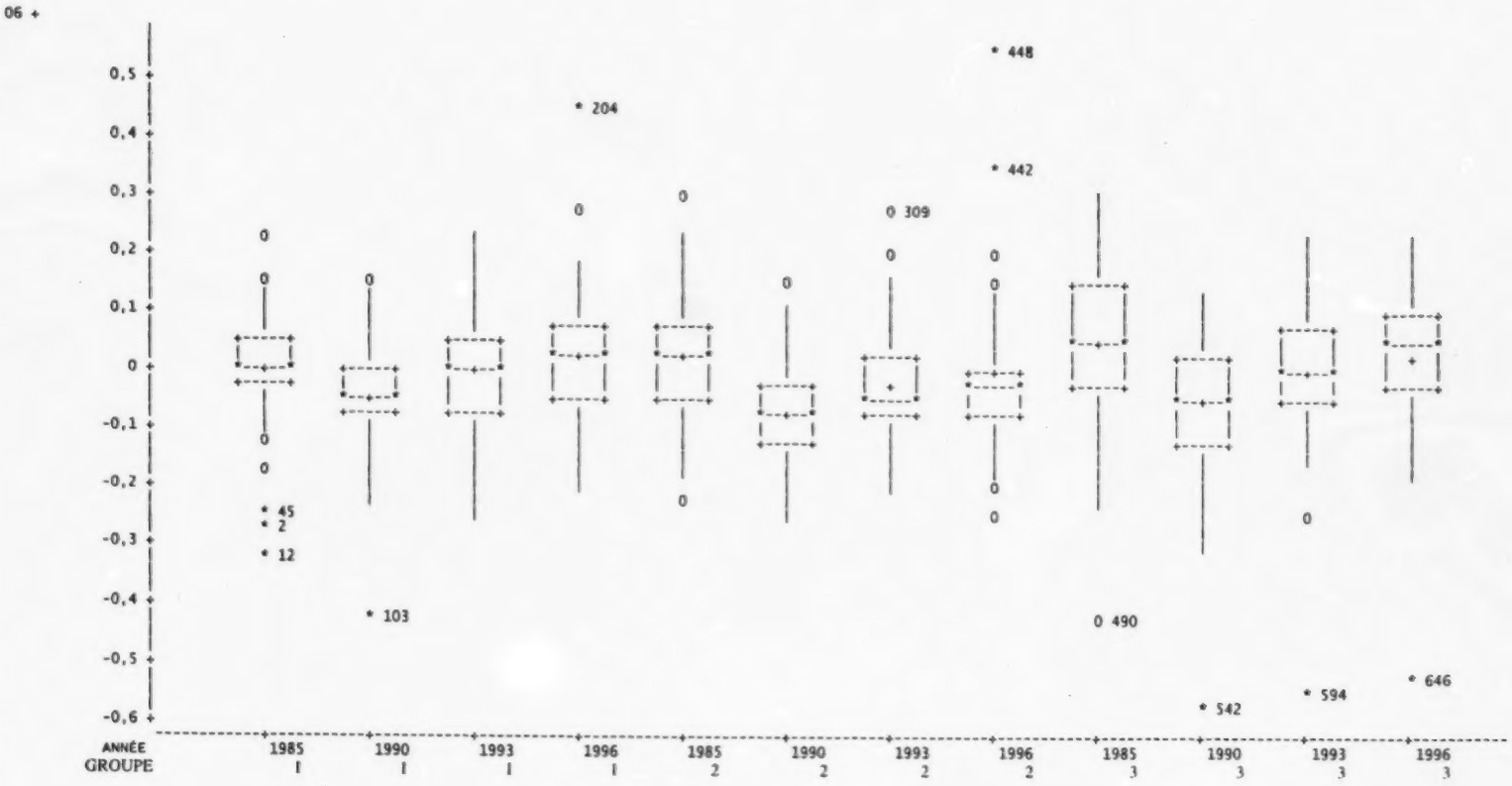
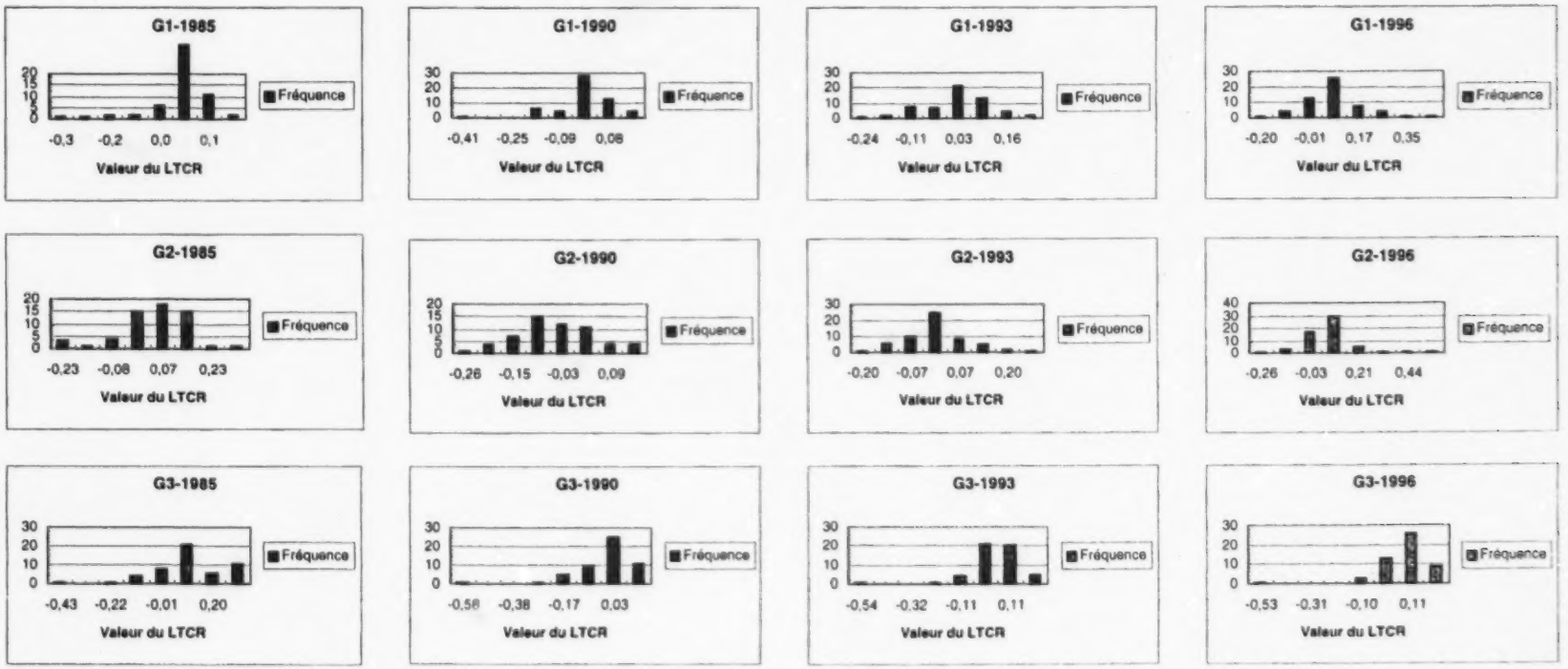


**Figure 3.** Histogrammes du logarithme du taux de change réel selon le groupe et l'année (avec valeurs aberrantes)




Nota :
G1 – biens échangeables homogènes
G2 – biens échangeables différenciés
G3 – biens non échangeables

### *3.3 Analyse et résultats empiriques*

La méthode fondamentale de vérification d'hypothèse est la suivante. Supposons qu'un groupe est formé de $I$ biens ou services et, par conséquent, qu'il existe $I$ mesures d'écart par rapport à la PPA ($q_i$, $i=1...I$ dans un groupe). L'écart par rapport à la PPA, $q_i$, indique l'importance de la disparité des prix entre les États-Unis et le Canada. Une valeur positive de $q_i$ signifie que le bien ou le service est plus cher aux États-Unis qu'au Canada et une valeur négative de $q_i$, qu'il est moins cher aux États-Unis. Si, pour un groupe donné, la distribution des valeurs de $q_i$ obéit à la loi normale — disons $q_i \sim N(q_m, \sigma)$ où $q_m$ représente la moyenne et $\sigma$, l'écart-type — alors nous pouvons nous fier à des tests statistiques normalisés, comme le test t et le test F. Le test de normalité de Shapiro-Wilk (tableau 3) indique que l'on ne peut rejeter l'hypothèse de normalité à un niveau de confiance de 95 % si l'on exclut les valeurs aberrantes. Les résultats empiriques sans tenir compte des valeurs aberrantes sont présentés aux sections 3.3.1 à 3.3.4. Pour nous assurer que nos résultats ne dépendent pas de l'utilisation d'une distribution paramétrique, nous avons également appliqué des méthodes de vérification non paramétriques, comme le test de Wilcoxon pour observations appariées. Le test non paramétrique ne nécessite pas l'hypothèse d'une distribution normale. Par conséquent, nous pouvons utiliser toutes les données, y compris les valeurs aberrantes. Les résultats sont présentés à la section 3.3.5.

**Tableau 3.** Test de normalité du logarithme du taux de change réel (q) de Shapiro-Wilk — selon le groupe

| **Toutes les données** | | **1985** | **1990** | **1993** | **1996** | **Toutes les années** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| G1 | Normal | 0,86 | 0,95 | 0,98 | 0,96 | 0,98 |
| (Biens échangeables homogènes) | ProbN | 0,00 | 0,02 | 0,59 | 0,10 | 0,15 |
| G2 | Normal | 0,96 | 0,97 | 0,95 | 0,84 | 0,96 |
| (Biens échangeables différenciés) | ProbN | 0,12 | 0,48 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| G3 | Normal | 0,95 | 0,88 | 0,89 | 0,86 | 0,93 |
| (Biens non échangeables) | ProbN | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| G1+G2 | Normal | 0,93 | 0,98 | 0,98 | 0,92 | 0,98 |
| (Tous les biens échangeables) | ProbN | 0,00 | 0,65 | 0,37 | 0,00 | 0,02 |
| Tous les groupes | Normal | 0,95 | 0,95 | 0,97 | 0,95 | 0,97 |
| | ProbN | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,00 |
| **Pas de valeurs aberrantes** | | **1985** | **1990** | **1993** | **1996** | **Toutes les années** |
| G1 | Normal | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 0,99 | 0,98 |
| (Biens échangeables homogènes) | ProbN | 0,10 | 0,31 | 0,59 | 0,95 | 0,15 |
| G2 | Normal | 0,96 | 0,97 | 0,97 | 0,96 | 0,98 |
| (Biens échangeables différenciés) | ProbN | 0,12 | 0,48 | 0,25 | 0,12 | 0,58 |
| G3 | Normal | 0,96 | 0,94 | 0,98 | 0,98 | 0,97 |
| (Biens non échangeables) | ProbN | 0,15 | 0,03 | 0,88 | 0,84 | 0,08 |
| G1+G2 | Normal | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |
| (Tous les biens échangeables) | ProbN | 0,01 | 0,33 | 0,44 | 0,73 | 0,16 |
| Tous les groupes | Normal | 0,95 | 0,97 | 0,98 | 0,99 | 0,98 |
| | ProbN | 0,00 | 0,12 | 0,21 | 0,84 | 0,00 |

### *3.3.1 Effet du groupe et de la période sur la PPA*

Deux facteurs peuvent éventuellement influencer le comportement du taux de change réel : la période de référence et le groupe. Nous commençons par déterminer si ces deux facteurs et leur interaction ont un effet significatif, c'est-à-dire : a) Le comportement du taux de change réel varie-t-il selon le groupe de biens ou de services? b) Le comportement varie-t-il selon la période de référence? c) La période de référence a-t-elle un effet différent selon le groupe à laquelle appartient le produit ou le service? Autrement dit, le taux de change réel applicable à chaque groupe varie-t-il en fonction du temps?

Ces questions peuvent être étudiées par la méthode d'analyse de la variance (ANOVA)[7]. Le test F d'ANOVA s'appuie sur deux hypothèses fondamentales : i) chaque échantillon obéit à la loi de distribution normale et ii) les écarts-types sont identiques (variabilité égale). Dans ces conditions, nous obtenons 12 échantillons (combinaison de trois groupes et de quatre années de référence). Comme le laissent supposer les graphiques et comme l'indiquent les tests statistiques formels (section 3.2), les hypothèses de normalité et de variabilité sont raisonnables et approximativement satisfaites par l'ensemble de données dont sont supprimées les valeurs aberrantes.

L'hypothèse nulle est que la valeur moyenne est la même pour tous les échantillons. L'hypothèse contraire est que toutes les valeurs ne sont pas identiques, autrement dit que les moyennes d'au moins deux populations sont différentes.

Le tableau 4 présente les résultats de l'analyse de la variance. La valeur p des tests de l'effet du groupe indique que le taux de change réel varie significativement selon le groupe de biens ou de services. La valeur p pour l'effet de la période de référence indique que cette période a aussi un effet significatif sur le comportement du taux de change réel. Cependant, le terme d'interaction entre ces deux facteurs n'est pas significatif. Autrement dit, l'effet de la période de référence sur le taux de change réel ne varie pas selon le groupe.

En résumé, l'analyse de la variance montre que le taux de change réel varie de façon significative selon le groupe de biens ou de services et selon la période de référence. Cependant, l'effet de la période sur le taux de change réel ne varie pas selon le groupe. Autrement dit, les taux de change réels moyens calculés pour divers groupes de biens ou de services évoluent de la même façon au fil du temps.

[7] La méthode d'analyse de la variance (ANOVA) est utilisée pour déterminer si les moyennes calculées d'après plusieurs échantillons distincts diffèrent significativement l'une de l'autre. Il s'agit essentiellement d'un test F fondé sur la statistique F, c'est-à-dire le quotient de deux mesures de la variance. Le numérateur représente la variabilité entre échantillons et le dénominateur, la variabilité à l'intérieur d'un échantillon. Si le quotient est supérieur à la valeur qui figure dans la table F, l'effet est considéré comme étant significatif.

**Tableau 4.** Test ANOVA de l'effet du groupe et de la période de référence sur le logarithme du taux de change réel

| Source de la variation | Degrés de liberté | Somme des carrés | Valeur F | Valeur p |
|---|---|---|---|---|
| Erreur ou résidu | 648 | 5,67 | -- | -- |
| Groupe | 2 | 0,23 | 13,14 | <0,001 |
| Année | 3 | 0,65 | 24,75 | <0,001 |
| Interaction : groupe * année | 6 | 0,06 | 1,20 | 0,31 |

### *3.3.2 PPA selon le groupe de biens ou de services*

L'analyse de la variance nous permet de déceler les effets principaux du groupe et de la période, mais elle n'explique pas exactement *de quelle façon* le taux de change réel varie selon le groupe de biens ou de services et selon la période. Nous allons donc examiner maintenant la variation du taux de change réel selon le groupe de biens ou de services.

Classifions les biens et services en trois groupes, à savoir les biens échangeables homogènes, les biens échangeables différenciés et les biens non échangeables. Pour chaque groupe, supposons qu'il existe $I$ biens ou services, donc $I$ mesures de l'écart par rapport à la PPA ($q_i$, $i=1...I$), où les valeurs de $q_i$ suivent une loi de distribution normale ($q_i \sim N(q_m, \sigma)$) dont la moyenne est $q_m$ et l'écart-type, $\sigma$. Pour commencer, nous utilisons le test t pour évaluer l'hypothèse de la PPA pour chaque groupe. L'hypothèse nulle est qu'en moyenne, pour le groupe, les écarts ne diffèrent pas de façon significative de zéro (c'est-à-dire Ho: $q_m = 0$). Pour les biens homogènes, si la loi du prix unique est vérifiée et que les coûts des échanges sont négligeables, alors on peut s'attendre à ce que $q_m$ ne diffère pas de façon significative de zéro. Pour les biens différenciés produits dans des conditions de concurrence imparfaite, les différences de productivité et de coût, ainsi que les stratégies d'« établissement du prix en fonction du marché » et d'« établissement du prix en devise locale » produiront vraisemblablement une valeur non nulle de $q_m$[8]. Pour les biens non échangés, il est vraisemblable que les prix ne suivent pas la loi du prix unique sans que cela ait des conséquences. Le tableau 5 présente les résultats par groupe, fondés sur des observations couvrant la période de référence complète.

Pour les biens non échangés, la valeur moyenne de 0,02 diffère significativement de zéro; par conséquent, nous rejetons l'hypothèse de la PPA au niveau de signification de 5 %. Nous rejetons également cette hypothèse au niveau de signification de 5 % pour les biens échangés, pour lesquels nous obtenons un écart moyen de The mean value of 0.02 for non-traded goods is significantly different from zero; thus the PPP hypothesis is rejected at 5% level. PPP is also rejected at 5% level for traded goods, which have a mean deviation of -0,02. Ces résultats confirment les résultats empiriques obtenus récemment par Canzoneri et coll. (1999) selon lesquels l'hypothèse de la PPA n'est pas vérifiée, même pour les biens et services échangés.

[8] Nous remercions le professeur Choudhri d'avoir souligné ce point. Pour une vue d'ensemble des travaux de recherche récents sur les explications structurelles de l'écart par rapport à la PPA, consulter Froot et Rogoff (1995) et Rogoff (1996).

Cependant, si nous poussons plus loin la ventilation des biens échangés pour former un groupe de biens homogènes et de biens différenciés, nous constatons que l'écart moyen de –0,003 obtenu pour les biens homogènes ne diffère pas statistiquement de zéro, mais que la valeur moyenne de -0,03 obtenue pour les biens différenciés, quant à elle, diffère de façon significative de zéro au niveau de signification de 5 %. Autrement dit, parmi les biens échangeables, l'hypothèse de PPA est rejetée pour les biens différenciés, mais non pour les biens homogènes. Ces résultats confirment nos prévisions antérieures.

En deuxième lieu, nous utilisons le test t pour observations appariées pour déterminer si le comportement du prix varie de façon significative entre les trois groupes. L'hypothèse nulle est que la valeur moyenne du taux réel de change pour le groupe *i* ne diffère pas significativement de celle obtenue pour le groupe *j* (c'est-à-dire Ho: $q_i = q_j$, pour $i \neq j$).

Les résultats du test t pour observations appariées sont présentés au tableau 5. Les moyennes caractérisées par la même lettre ne diffèrent pas de façon significative l'une de l'autre. Les taux de change réels moyens diffèrent significativement pour les trois groupes. Par conséquent, le comportement des prix diffère pour chaque groupe.

En troisième lieu, les moyennes indiquent l'écart moyen entre les prix pratiqués aux États-Unis et au Canada. Une moyenne de signe positif (négatif) signifie que le bien ou le service est plus cher (moins cher) aux États-Unis. Par exemple, la valeur moyenne du logarithme du taux réel de change pour les biens échangeables homogènes sur l'ensemble des années de référence est égale à -0,003. Donc, en moyenne, aux États-Unis, les prix des biens échangeables sont inférieurs de 1 % à ceux observés au Canada pour les quatre années de référence. Le tableau 5, où sont présentés les écarts de prix bilatéraux en pourcentage, montre qu'en moyenne, les biens échangeables sont moins cher aux États-Unis (écart de -1 % et de -7 %, respectivement pour les biens échangeables homogènes et différenciés), tandis que le prix des biens non échangeables est, en moyenne, 4 % plus élevé aux États-Unis.

En résumé, nous observons un écart important par rapport à la PPA pour les biens tant échangeables que non échangeables. Le rejet de l'hypothèse de PPA pour les biens échangeables pourrait tenir à l'existence de biens et services différenciés, ce que confirment les données qui mènent au rejet de l'hypothèse de PPA pour les biens échangeables différenciés, mais non pour les biens échangeables homogènes. Ces résultats indiquent que les tests empiriques de la PPA dépendent du choix des prix analysés et du niveau d'agrégation. Tout comme la taille présumée du poisson peut dépendre du filet utilisé pour attraper ce poisson (Eddington, 1928), la validité de l'hypothèse de PPA pourrait dépendre du prix utilisé. Comme nous l'avons fait remarquer à la section précédente, l'utilisation de prix agrégés pour vérifier l'applicabilité de la loi du prix unique pourrait produire des résultats erronés. Étant donné l'existence de biens non échangés et de biens et de services différenciés, l'hypothèse de la PPA pourrait ne pas être vérifiée au niveau agrégé, même pour les biens échangeables, ce qui explique pourquoi des auteurs comme Canzoneri et coll. (1999) rejettent l'hypothèse de la PPA, même pour des biens faisant l'objet d'un commerce intense.

**Tableau 5.** Test t et test t pour observations appariées du logarithme du taux de change réel — selon le groupe

| Groupe | N | Moyenne | Écart-type (moyenne) | ProbT | Ho: q=0 | Test t pour observations appariées | Différence de prix |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Biens échangeables homogènes | 227 | -0,003 | 0,006 | 0,60 | Non rejetée | B | -1% |
| 2 Biens échangeables différenciés | 229 | -0,03 | 0,006 | 0,001 | Rejetée | C | -7% |
| 3 Biens non échangeables | 204 | 0,02 | 0,008 | 0,03 | Rejetée | A | 4% |
| 1,2 Biens échangeables | 456 | -0,02 | 0,004 | 0,00 | Rejetée | -- | -4% |

### *3.3.3 PPA selon le groupe au cours du temps*

Examinons maintenant en détail le profil chronologique obtenu pour chaque groupe d'après les observations recueillies pour les quatre années de référence. Puisque le taux de change réel donne une mesure des différences de prix, on s'attendrait à ce que la valeur absolue du logarithme du taux de change réel ($q_i$) chute si le coût des échanges diminue. Donc, durant les années 1990, compte tenu de la réduction des tarifs douaniers et d'autres obstacles au commerce entre le Canada et les États-Unis, on s'attendrait à observer les deux tendances qui suivent.

En premier lieu, la valeur absolue moyenne du logarithme du taux de change réel ($|q_m|$) devrait diminuer au cours des années 1990 pour les biens échangés. Pour déterminer si la valeur de $q_m$ diffère significativement d'une période à l'autre, nous effectuons pour chaque groupe un test t pour observations appariées. L'hypothèse nulle est que la valeur moyenne du taux de change réel au temps t ne diffère pas de façon significative de sa valeur au temps s.

En deuxième lieu, la dispersion de $q_i$ pour les biens échangés devrait en principe diminuer[9]. Nous pourrions évaluer la dispersion d'après la variance de $q_i$, qui dépend des coûts des échanges $b_i$ et des erreurs aléatoires $e_i$. Autrement dit, $\text{var}(q_i) = \text{var}(b_i) + \text{var}(e_i)$ (en supposant que $b_i$ est indépendant de $e_i$). En principe, on s'attendrait à ce que $\text{var}(q_i)$ diminue après l'entrée en vigueur de l'ALE.

Le tableau 6 présente les résultats du test t, du test t pour données appariées, ainsi que les valeurs de $|q_m|$ et $\text{var}(q_i)$. Les résultats sont les suivants.

1. Pour les biens échangés homogènes, le test t mène au rejet de l'hypothèse de PPA pour 1985 et 1990, mais non pour 1993 et 1996, au seuil de 5 %. En outre, le test t pour observations appariées indique que l'écart entre les taux de change réels moyens calculés pour 1985 et 1990 et pour 1990 et 1993 est significatif, mais que celui calculé pour 1993 et 1996 ne l'est pas. Par conséquent, la valeur absolue de la moyenne, $|q_m|$, diminue de façon significative, pour passer de 0,04 en 1990 à 0,01 en 1993, mais augmente de façon non significative de 1993 à1996, période durant laquelle elle est passée de 0,01 à 0,02. Ces résultats confirment les conséquences prévues de la réduction des coûts des échanges. En revanche, le

[9] Nous remercions les professeurs Burns et Choudhri pour cette remarque.

comportement de la variance observée de $q_i$ concorde moins à nos attentes. Elle augmente de 1990 à 1993, puis diminue de 1993 à 1996. En général, nous pourrions conclure que, pour les biens échangés homogènes, les prix observés au Canada et aux États-Unis ont tendance à satisfaire la loi du prix unique au cours du temps, particulièrement durant les années 1990. Cette situation pourrait tenir à la tendance générale à l'ajustement des prix au cours du temps ou à l'effet particulier de la réduction des obstacles au commerce entre le Canada et les États-Unis durant les années 1990.

2. Pour les biens échangés différenciés, nous devons rejeter l'hypothèse de la PPA au seuil de signification de 5 % pour toutes les années de référence, sauf 1985. Bien que les écarts par rapport à la PPA soient importants durant les années 1990, ils ont diminué de façon significative (en valeur absolue), pour passer de 0,07 en 1990 à 0,04 en 1993 et à 0,03 en 1996. La variance de $q_i$ diminue également au fil du temps. Ces résultats confirment nos attentes.

3. Pour les biens échangés, dans l'ensemble, nous devons rejeter l'hypothèse de la PPA pour toutes les années de référence, sauf 1996. Cependant, comme les prix bilatéraux ont tendance à converger depuis 1990, qu'il s'agisse des biens échangeables homogènes ou différenciés, la tendance globale pour les biens échangeables est également à la convergence vers la PPA. En valeur absolue, l'écart à la moyenne a diminué de façon significative, pour passer de 0,05 en 1990 à 0,02 en 1993 et à 0,003 en 1996. La variance de $q_i$ a également diminué au cours des années 1990 pour les biens échangeables dans leur ensemble. Ces résultats sont en harmonie avec la réduction des coûts des échanges au cours de la période de référence.

4. Pour les biens non échangeables, l'hypothèse de la PPA doit être rejetée pour toutes les années de référence, sauf 1993. Les écarts sont significatifs. Les écarts de prix fluctuent plus fortement et ne présentent aucune tendance à la convergence du genre de celle observée pour les biens échangeables durant les années 1990.

En résumé, au cours des années 1990, les prix des biens échangeables homogènes ont eu tendance à converger vers une valeur satisfaisant la loi du prix unique. Pour les biens échangeables différenciés, les écarts entre les prix observés au Canada et aux États-Unis, quoique nettement différents de zéro, ont diminué considérablement durant la même période. Ces mouvements coïncident avec la période de libéralisation des échanges entre le Canada et les États-Unis au cours des années 1990.

**Tableau 6.** Test t et test t pour observations appariées appliqués au logarithme du taux de change réel au cours du temps (sans les valeurs aberrantes)

| | | 1985 | 1990 | 1993 | 1996 |
|---|---|---|---|---|---|
| G1 (Biens échangeables homogènes) | n | 55 | 57 | 58 | 57 |
| | Moyenne | 0.02 | -0.04 | -0,01 | 0,02 |
| | Écart-type (moyenne) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | T | 2,09 | -3,36 | -0,90 | 1,52 |
| | ProbT | 0,04 | 0,00 | 0,37 | 0,14 |
| | Test t pour observations appariées | A | B | A | A |
| | Var(q) | 0,0043 | 0,0081 | 0,0102 | 0,0095 |
| | Écart de prix | 4 % | -8 % | -3 % | 5 % |
| G2 (Biens échangeables différenciés) | n | 58 | 58 | 57 | 56 |
| | Moyenne | 0,01 | -0,07 | -0,04 | -0.03 |
| | Écart-type (moyenne) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | T | 1,09 | -5,91 | -3,21 | -2,19 |
| | ProbT | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |
| | Test t pour observations appariées | A | C | B | B |
| | Var(q) | 0,0106 | 0,0134 | 0,0081 | 0,0080 |
| | Écart de prix | 3 % | -15 % | -8 % | -6 % |
| G3 (Biens non échangeables) | n | 51 | 51 | 51 | 51 |
| | Moyenne | 0.06 | -0,05 | 0,01 | 0.04 |
| | Écart-type (moyenne) | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | T | 3,58 | -3,44 | 0,65 | 3,57 |
| | ProbT | 0,00 | 0,00 | 0,52 | 0,00 |
| | Test t pour observations appariées | A | C | | A |
| | | | | B | B |
| | Var(q) | 0,0203 | 0,0113 | 0,0088 | 0,0090 |
| | Écart de prix | 16 % | -10 % | 2 % | 10 % |
| G1 + G2 (Biens échangeables) | n | 113 | 115 | 115 | 113 |
| | Moyenne | 0,02 | -0,05 | -0,02 | 0,00 |
| | Écart-type (moyenne) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | T | 2,02 | -6,55 | -2,72 | -0,31 |
| | ProbT | 0,05 | 0,00 | 0,01 | 0,76 |
| | Test t pour observations appariées | A | C | | A |
| | | | | B | B |
| | Var(q) | 0,0076 | 0,0108 | 0,0091 | 0,0088 |
| | Écart de prix | 4 % | -12 % | -5 % | -1 % |
| Tous les groupes | n | 164 | 166 | 166 | 164 |
| | Moyenne | 0,03 | -0.05 | -0,01 | 0,01 |
| | Écart-type (moyenne) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | T | 3,88 | -7,34 | -1,87 | 1,56 |
| | ProbT | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,12 |
| | Test t pour observations appariées | A | C | B | A |
| | Var(q) | 0,0115 | 0,0109 | 0,0090 | 0,0088 |
| | Écart de prix | 7 % | -11 % | -3 % | 3 % |

Nota :

1) Les moyennes caractérisées par la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil alpha=0,05.
2) L'utilisation du test des étendues multiples de Duncan ou de la version de Tukey du test de l'étendue de Student comme test t pour observations appariées donne des résultats similaires.
3) Var(q) : variance du logarithme du taux de change réel. $Var(q)=\Sigma_i(q_i)^2$.
4) Écarts de prix : Prix plus élevés (+) et moins élevés (-) aux États-Unis.

### *3.4.4 PPA selon le sous-groupe*

Examinons maintenant brièvement le comportement des prix pour les 14 sous-groupes. Le tableau 7 présente les résultats du test de normalité de Shapiro-Wilk, qui montre que l'hypothèse d'une distribution normale pour chaque sous-groupe au cours du temps est raisonnable. Le tableau 8 montre les résultats du test t. Voici les principaux résultats.

Pour les sous-groupes de biens échangés, l'hypothèse de parité du pouvoir d'achat est fortement rejetée au niveau de signification de 1 % pour l'alcool et les boissons, les carburants et l'électricité, les accessoires et l'entretien ménagers, et le matériel récréatif et les livres. Elle est rejetée faiblement, au seuil de 10 %, pour les machines et le matériel, et pour les autres biens et services divers. Le prix moyen sur les quatre années est nettement plus élevé au Canada qu'aux États-Unis pour tous les sous-groupes susmentionnés, sauf celui des carburants et de l'électricité. Cependant, l'hypothèse de la PPA n'a pu être rejetée pour d'autres sous-groupes de biens échangés, comme les aliments, les vêtements et les chaussures, et le matériel de transport.

Pour les sous-groupes des biens non échangés, l'hypothèse de la PPA est rejetée pour les aliments, spiritueux et produits du tabac à commerce restreint[10], les services de transport et de communication, les services éducatifs, récréatifs et culturels, et la construction. Les prix moyens sur quatre ans sont nettement plus faibles au Canada qu'aux États-Unis pour ces sous-groupes, sauf celui des aliments, spiritueux et produits du tabac à commerce restreint. Pour d'autres sous-groupes de biens non échangés, c'est-à-dire les réparations diverses, les services ménagers et les loyers, les écarts par rapport à la PPA ne diffèrent pas significativement de zéro.

[10] Notons que les prix moyens pour les aliments, spiritueux et produits du tabac à commerce restreint sont plus élevés au Canada qu'aux États-Unis; ce qui peut s'expliquer par l'utilisation des prix d'achat plutôt que des prix de production. Les prix de l'acheteur incluent le calcul des taxes.

**Tableau 7.** Test de normalité de Shapiro-Wilk selon le sous-groupe

| | | 1985 | 1990 | 1993 | 1996 | Toutes les années |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sous-groupes des biens échangeables (1 à 9)** | | | | | | |
| SG1 | Normal | 0,95 | 0,97 | 0,96 | 0,98 | 0,98 |
| Aliments | ProbN | 0,09 | 0,37 | 0,25 | 0,87 | 0,31 |
| SG2 | Normal | 0,87 | 0,81 | 0,86 | 0,90 | 0,94 |
| Alcool et boissons | ProbN | 0,27 | 0,10 | 0,17 | 0,36 | 0,18 |
| SG3 | Normal | 0,83 | 0,93 | 0,94 | 0,94 | 0,96 |
| Vêtements et chaussures | ProbN | 0,07 | 0,51 | 0,60 | 0,64 | 0,42 |
| SG4 | Normal | 0,97 | 0,95 | 0,96 | 0,93 | 0,96 |
| Carburants et électricité | ProbN | 0,85 | 0,71 | 0,80 | 0,63 | 0,58 |
| SG5 | Normal | 0,94 | 0,92 | 0,91 | 0,91 | 0,98 |
| Articles et entretien ménagers | ProbN | 0,40 | 0,15 | 0,10 | 0,12 | 0,47 |
| SG6 | Normal | 0,89 | 0,92 | 0,82 | 0,90 | 0,97 |
| Matériel de transport et de communication | ProbN | 0,36 | 0,52 | 0,12 | 0,41 | 0,67 |
| SG7 | Normal | 0,97 | 0,96 | 0,91 | 0,92 | 0,98 |
| Matériel récréatif et livres | ProbN | 0,82 | 0,74 | 0,22 | 0,33 | 0,77 |
| SG8 | Normal | 0,69 | 0,88 | 0,89 | 0,97 | 0,91 |
| Biens divers | ProbN | 0.01 | 0,30 | 0,37 | 0,79 | 0,09 |
| SG9 | Normal | 0,92 | 0,94 | 0,94 | 0,85 | 0,97 |
| Machines et matériel | ProbN | 0,10 | 0,25 | 0,22 | 0.00 | 0,19 |
| **Sous-groupes des biens non échangeables (10 à 14)** | | | | | | |
| SG10 | Normal | 0,98 | 0,82 | 0,97 | 0,98 | 0,93 |
| Aliments, spiritueux et cigarettes à commerce restreint | ProbN | 0,87 | 0,05 | 0,88 | 0,97 | 0,51 |
| SG11 | Normal | 0,96 | 0,94 | 0,90 | 0,91 | 0,94 |
| Réparation diverses, services ménagers, loyer | ProbN | 0,02 | 0,19 | 0,03 | 0,04 | 0,22 |
| SG12 | Normal | 0,90 | 0,72 | 0,92 | 0,93 | 0,93 |
| Services de transport et de communication | ProbN | 0.02 | 0.01 | 0,54 | 0,58 | 0,61 |
| SG13 | Normal | 0,94 | 0,94 | 0,90 | 0,96 | 0,93 |
| Services éducatifs, récréatifs et culturels | ProbN | 0,15 | 0,68 | 0,38 | 0,79 | 0,59 |
| SG14 | Normal | 0,95 | 0,71 | 0,97 | 0,94 | 0,90 |
| Construction | ProbN | 0,15 | 0.00 | 0,92 | 0,51 | 0,23 |

**Tableau 8.** Test t appliqué au taux de change réel selon le sous-groupe (sans les valeurs aberrantes)

| Sous-groupe des biens échangeables | | 1985 | 1990 | 1993 | 1996 | Toutes les années | H0: q=0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SG1 Aliments | N | 37 | 39 | 39 | 38 | 153 | |
| | Moyenne | 0,02 | -0,04 | -0,01 | 0,03 | 0,00 | |
| | É.-T. (moyenne) | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | Non rejetée |
| | ProbT | 0,04 | 0,00 | 0,69 | 0,10 | 0,98 | |
| | Écart de prix | 5 % | -9 % | -2 % | 7 % | 0,04 % | |
| SG2 Alcool et boissons | N | 5 | 5 | 6 | 6 | 22 | |
| | Moyenne | -0,01 | -0,10 | -0,09 | -0,06 | -0,07 | |
| | É.-T. (moyenne) | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | Rejetée |
| | ProbT | 0,88 | 0,06 | 0,05 | 0,10 | 0,00 | |
| | Écart de prix | -2 % | -21 % | -19 % | -14 % | -14 % | |
| SG3 Vêtements et chaussures | N | 8 | 8 | 8 | 8 | 32 | |
| | Moyenne | -0,02 | -0,03 | -0,01 | 0,01 | -0,01 | |
| | É.-T. (moyenne) | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | Non rejetée |
| | ProbT | 0,30 | 0,08 | 0,71 | 0,71 | 0,13 | |
| | Écart de prix | -4 % | -7 % | -2 % | 1 % | -3 % | |
| SG4 Carburants et électricité | N | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 | |
| | Moyenne | 0,08 | 0,04 | 0,03 | 0,07 | 0,06 | |
| | É.-T. (moyenne) | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | Rejetée |
| | ProbT | 0,02 | 0,27 | 0,36 | 0,09 | 0,00 | |
| | Écart de prix | 21 % | 11 % | 8 % | 17 % | 14 % | |
| SG5 Articles et entretien ménagers | N | 16 | 16 | 16 | 16 | 64 | |
| | Moyenne | 0,03 | -0,11 | -0,06 | -0,02 | -0,04 | |
| | É.-T. (moyenne) | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | Rejetée |
| | ProbT | 0,11 | 0,00 | 0,04 | 0,46 | 0,00 | |
| | Écart de prix | 7 % | -23 % | -12 % | -4 % | -9 % | |
| SG6 Matériel de transport et de communication | N | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 | |
| | Moyenne | 0,02 | -0,07 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | |
| | É.-T. (moyenne) | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | Non rejetée |
| | ProbT | 0,54 | 0,20 | 0,74 | 0,67 | 0,31 | |
| | Écart de prix | 4 % | -14 % | -3 % | -4 % | -4 % | |
| SG7 Matériel récréatif et livres | N | 11 | 11 | 11 | 11 | 44 | |
| | Moyenne | 0,05 | -0,12 | -0,05 | -0,02 | -0,03 | |
| | É.-T. (moyenne) | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | Rejetée |
| | ProbT | 0,19 | 0,00 | 0,06 | 0,48 | 0,03 | |
| | Écart de prix | 11 % | -23 % | -11 % | -4 % | -7 % | |
| SG8 Biens divers | N | 5 | 5 | 5 | 4 | 19 | |
| | Moyenne | -0,11 | -0,07 | -0,01 | 0,00 | -0,05 | |
| | É.-T. (moyenne) | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | Non rejetée |
| | ProbT | 0,25 | 0,14 | 0,79 | 0,97 | 0,08 | |
| | Écart de prix | -22 % | -16 % | -3 % | 0 % | -11 % | |
| SG9 Machines et matériel | N | 21 | 21 | 20 | 20 | 82 | |
| | Moyenne | 0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,04 | -0,02 | |
| | É.-T. (moyenne) | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | Non rejetée |
| | ProbT | 0,47 | 0,30 | 0,16 | 0,05 | 0,08 | |
| | Écart de prix | 4 % | -4 % | -5 % | -9 % | -4 % | |

**Tableau 8 (suite).** Test t appliqué au taux de change réel selon le sous-groupe (sans les valeurs)

| Sous-groupes des biens non échangeables | | 1985 | 1990 | 1993 | 1996 | Toutes les années | H0: q=0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SG10 Aliments, spiritueux et cigarettes à commerce restreint | N | 8 | 8 | 8 | 8 | 32 | Rejetée |
| | Moyenne | -0,03 | -0,13 | -0,07 | -0,01 | -0,06 | |
| | Écart-type (moyenne) | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | |
| | ProbT | 0,44 | 0,02 | 0,11 | 0,68 | 0.00 | |
| | Écart de prix | -7 % | -26 % | -15 % | -2 % | -13 % | |
| SG11 Réparations diverses, services ménagers, loyer | N | 21 | 21 | 21 | 21 | 84 | Non rejetée |
| | Moyenne | 0,02 | -0,06 | 0,00 | 0,04 | 0,003 | |
| | Écart-type (moyenne) | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | |
| | ProbT | 0,31 | 0,00 | 1,00 | 0,02 | 0,79 | |
| | Écart de prix | 6 % | -13 % | 0 % | 11 % | 1 % | |
| SG12 Services de transport et de communication | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 24 | Rejetée |
| | Moyenne | 0,08 | -0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | |
| | Écart-type (moyenne) | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | |
| | ProbT | 0,12 | 0,51 | 0,50 | 0,25 | 0.06 | |
| | Écart de prix | 19 % | -3 % | 4 % | 11 % | 7 % | |
| SG13 Services éducatifs, récréatifs et culturels | N | 7 | 7 | 7 | 7 | 28 | Rejetée |
| | Moyenne | 0,07 | -0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,04 | |
| | Écart-type (moyenne) | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | |
| | ProbT | 0,04 | 0,64 | 0,34 | 0,10 | 0,06 | |
| | Écart de prix | 16 % | -6 % | 11 % | 19 % | 10 % | |
| SG14 Construction | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | Rejetée |
| | Moyenne | 0,20 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | |
| | Écart-type (moyenne) | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | |
| | ProbT | 0,00 | 0,35 | 0,24 | 0,12 | 0,00 | |
| | Écart de prix | 58 % | 4 % | 9 % | 13 % | 19 % | |

### *3.4.5 Tests non paramétriques*

Pour nous assurer que nos conclusions ne dépendent pas de notre distribution paramétrique et de l'exclusion des valeurs aberrantes, nous avons également effectué des tests non paramétriques (test des signes, test de la somme des rangs et test de Wilcoxon pour observations appariées [*paired sign test*]). Les tests non paramétriques n'exigent pas que la distribution soit normale[11] et nous permettent donc d'utiliser toutes les données, y compris les valeurs aberrantes. Les tests non paramétriques appliqués ici donnent des résultats comparables. Les statistiques sont résumées aux tableaux 9 et 10.

**Tableau 9.** Test non paramétrique des signes — selon le groupe

| | | 1985 | 1990 | 1993 | 1996 | Toutes les années | H0: q=0 | Test t pour observations appariées |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G1 | MSIGN | 5,00 | -12,00 | 0,00 | 5,00 | -2,00 | Non rejetée | B |
| (Biens échangeables homogènes) | PROBM | 0,24 | 0,00 | 1,00 | 0,24 | 0,84 | | |
| | PAIRED SIGN TEST | A | | A | A | | | |
| | | | B | B | | | | |
| G2 | MSIGN | 6,00 | -16,00 | -13,00 | -12,00 | -35,00 | Rejetée | C |
| (Biens échangeables différenciés) | PROBM | 0,15 | 0.00 | 0,00 | 0.00 | 0.00 | | |
| | PAIRED SIGN TEST | A | C | B | A | | | |
| G3 | MSIGN | 12,00 | -6,00 | -1,00 | 10,00 | 15,00 | Rejetée | A |
| (Biens non échangeables) | PROBM | 0,00 | 0,13 | 0,89 | 0.01 | 0.04 | | |
| | PAIRED SIGN TEST | A | C | B | A | | | |
| G1+G2 | MSIGN | 11,00 | -28,00 | -13,00 | -7,00 | -37,00 | Rejetée | |
| (Tous les biens échangeables) | PROBM | 0,05 | 0.00 | 0,02 | 0,23 | 0.00 | | |
| | PAIRED SIGN TEST | A | C | B | A | | | |
| Tous les groupes | MSIGN | 23,00 | -34,00 | -14,00 | 3,00 | -22,00 | Non rejetée | |
| | PROBM | 0.00 | 0.00 | 0,04 | 0,70 | 0,10 | | |
| | PAIRED SIGN TEST | A | C | B | A | | | |

Nota : Le test de la somme des rangs donne le même résultat que le test des signes.

[11] Les tests non paramétriques n'exigent pas que la distribution soit normale, parce qu'ils se fondent sur des dénombrements ou des rangs plutôt que sur les valeurs des données réelles. Si la distribution de l'échantillon de données est normale, nous utilisons la moyenne et l'erreur-type pour tester la moyenne de population. Dans le cas des méthodes non paramétriques, nous testons la médiane de population.

Le test des signes permet essentiellement de décider si la médiane de la population est égale à une valeur de référence donnée (ici, écart nul par rapport à la PPA) d'après le nombre de valeurs d'échantillon inférieures à cette valeur de référence et le fait que le nombre de valeurs d'échantillon inférieures à une médiane de population continue obéit à une loi de distribution binomiale. Le test pour observations appariées est utilisé pour déterminer si deux colonnes de valeurs diffèrent de façon significative. Il s'agit essentiellement d'un test des signes des différences.

Pour des renseignements plus détaillés, consulter Lehmann et D'Abrera (1975) et Randles et Wolfe (1979).

**Tableau 10.** Test non paramétrique des signes — selon le sous-groupe de biens échangeables

| | | 1985 | 1990 | 1993 | 1996 | Toutes les années |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SG1 Aliments | MSIGN | 4,50 | -7,50 | 1,50 | 4,50 | 3,00 |
| | PROBM | 0,20 | 0,02 | 0,75 | 0,20 | 0,69 |
| SG2 Alcool et boissons | MSIGN | 0,00 | -3,00 | -3,00 | -2,00 | -8,00 |
| | PROBM | 1,00 | 0,03 | 0,03 | 0,22 | 0,00 |
| SG3 Vêtements et chaussures | MSIGN | -2,00 | -2,00 | 0,00 | 1,00 | -3,00 |
| | PROBM | 0,29 | 0,29 | 1,00 | 0,73 | 0,38 |
| SG4 Carburants et électricité | MSIGN | 2,50 | 0,50 | 1,50 | 1,50 | 6,00 |
| | PROBM | 0,06 | 1,00 | 0,38 | 0,38 | 0,01 |
| SG5 Articles et entretien ménagers | MSIGN | 2,00 | -6,00 | -5,00 | -4,00 | -13,00 |
| | PROBM | 0,45 | 0,00 | 0,02 | 0,08 | 0,00 |
| SG6 Matériel de transport et de communication | MSIGN | 1,50 | -1,50 | -1,50 | -1,50 | -3,00 |
| | PROBM | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,26 |
| SG7 Matériel récréatif et livres | MSIGN | 1,50 | -5,50 | -3,50 | -1,50 | -9,00 |
| | PROBM | 0,55 | 0,00 | 0,07 | 0,55 | 0,01 |
| SG8 Biens divers | MSIGN | -0,50 | -0,50 | -0,50 | 0,50 | -1,00 |
| | PROBM | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,82 |
| SG9 Machines et matériel | MSIGN | 1,50 | -2,50 | -2,50 | -5,50 | -9,00 |
| | PROBM | 0,66 | 0,38 | 0,38 | 0,03 | 0,06 |

**Test non paramétrique des signes — selon le sous-groupe de biens non échangeables**

| | | 1985 | 1990 | 1993 | 1996 | Toutes les années |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SG10 Aliments, spiritueux et cigarettes à commerce restreint | MSIGN | -2,00 | -3,00 | -2,00 | -1,00 | -8,00 |
| | PROBM | 0,29 | 0,07 | 0,29 | 0,73 | 0,01 |
| SG11 Réparations diverses, services ménagers, loyer | MSIGN | 4,50 | -5,50 | -1,50 | 5,50 | 3,00 |
| | PROBM | 0,08 | 0,03 | 0,66 | 0,03 | 0,59 |
| SG12 Services de transport et de communication | MSIGN | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 4,00 |
| | PROBM | 0,03 | 1,00 | 1,00 | 0,69 | 0,15 |
| SG13 Services éducatifs, récréatifs et culturels | MSIGN | 2,50 | 0,50 | 1,50 | 2,50 | 7,00 |
| | PROBM | 0,13 | 1,00 | 0,45 | 0,13 | 0,01 |
| SG14 Construction | MSIGN | 4,00 | 2,00 | 1,00 | 2,00 | 9,00 |
| | PROBM | 0,02 | 0,34 | 0,75 | 0,34 | 0,01 |

## 4. *Effet de la différence de productivité*

Nous allons examiner maintenant l'effet de la productivité du modèle de Balassa-Samuelson. Comme l'indique l'équation (2.13), si, relativement parlant, la productivité du secteur des biens échangeables est plus forte aux États-Unis qu'au Canada ($log(A_T^{us}/A_T^{ca})>log(A_N^{us}/A_N^{ca})$) et que le secteur des biens non échangeables est caractérisé par une plus forte prédominance de main-d'œuvre que le secteur des biens échangeables, le prix relatif des biens non échangés ($log(P_N/P_T)^{us}>log(P_N/P_T)^{ca}$) et le niveau des prix agrégés seront plus élevés aux États-Unis. Nous pouvons, par conséquent, prédire une relation positive entre l'écart de productivité relative ($log(A_T^{us}/A_T^{ca})/(A_N^{us}/A_N^{ca})$), l'écart de prix relatif ($log(P_N/P_T)^{us}/(P_N/P_T)^{ca}$) et le taux de change réel ($q$).

Les données empiriques concernant le modèle B-S sont contradictoires. Les travaux de Froot et Rogoff (1991) et d'Asea et Mendoza (1994) n'appuient guère le modèle. Cependant, ceux de Martson (1987), De Gregorio, Giovannini et Wolf (1994), de Rogers et Jenkins (1995) et de Canzoneri et coll. (1999) confirment dans une certaine mesure l'effet de la productivité prévu par le modèle B-S pour les pays de l'OCDE. Lors d'une étude récente, Canzoneri et ses collaborateurs (1999) ont vérifié les deux hypothèses sous-jacentes au moyen de données sur un panel de pays de l'OCDE. Les résultats appuient moins l'hypothèse de la PPA pour les biens échangés, mais donne à penser qu'à long terme, les prix relatifs reflètent généralement la productivité relative de la main-d'œuvre.

Suivent les résultats de la vérification de l'effet de productivité prévu par le modèle B-S. Nous utilisons d'abord les données recueillies pour les quatre années de référence, puis nous étendons l'analyse à une série chronologique plus longue.

### *4.1 Analyse empirique fondée sur quatre années de référence*

#### *Données*

Nous utilisons les données sur la PMF des secteurs de la fabrication et des services comme approximation de la PMF pour les secteurs des biens échangés et non échangés, respectivement. Les données pour le Canada et pour les États-Unis proviennent des programmes de données sur la productivité de Statistique Canada et du Bureau of Labor Statistics, respectivement.

Les données utilisée comprennent des mesures comparables de la production réelle à valeur ajoutée, du stock de capital, du nombre d'heures travaillées et du coût des facteurs de production pour les secteurs de la fabrication et des entreprises. Dans le cas du secteur de la fabrication, la croissance de la PMF est calculée par différences entre la croissance de la production réelle à valeur ajoutée et la croissance des facteurs de production pondérés en fonction de leur part des coûts (stocks de capital et nombre d'heures travaillées). La PMF du secteur des services est calculée comme suit. Supposons que la PMF du secteur des entreprises correspond à une moyenne pondérée des PMF des secteurs de la fabrication et des services, c'est-à-dire $A_B=\alpha A_M+(1-\alpha)A_S$, où $\alpha$ représente la part de la production du secteur des entreprises correspondant à la valeur manufacturière ajoutée et $A_i$ , la PMF du secteur $i$ ($i=B, M, S$ qui

désignent les secteurs des entreprises, de la fabrication et des services, respectivement). Donc, $A_S=(A_B-\alpha A_M)/(1-\alpha)$.

Les écarts de prix relatif ($log(P_N/P_T)^{us}/(P_N/P_T)^{ca}$) sont calculés sous forme de moyenne, pondérée selon Fisher, du prix des biens et services individuels[12], en utilisant l'ensemble de données sur les prix bilatéraux Canada-États-Unis mentionnés à la section 3.2.

***Résultats empiriques***

La figure 4 représente graphiquement le taux de change réel, l'écart de prix relatif ($log(P_N/P_T)^{us}/(P_N/P_T)^{ca}$) et l'écart de productivité relative ($log(A_T^{us}/A_T^{ca})/(A_N^{us}/A_N^{ca})$) pour les quatre années de référence. Plusieurs observations s'imposent.

Premièrement, nous constatons que l'écart de prix relatif est systématiquement plus grand que zéro. Autrement dit, le prix relatif des biens non échangés par rapport aux biens échangés est plus élevé aux États-Unis qu'au Canada.

Deuxièmement, la variation du taux de change réel agrégé ($q$) est fortement corrélée (coefficient de corrélation de 0,81) à la variation de l'écart de prix relatif ($log(P_N/P_T)^{us}/(P_N/P_T)^{ca}$). Ce résultat confirme nos prévisions, mais contredit les observations d'Engel (1999). Ce dernier étudie la variation du taux de change réel aux États-Unis comparativement à plusieurs autres pays à revenu élevé sur une période allant d'un mois jusqu'à 30 ans. Il constate que « les prix relatifs des biens non échangés semblent n'expliquer presque aucune variation des taux de change aux États-Unis ».

Troisièmement, la corrélation de l'écart de prix relatif et l'écart de productivité relative est égale à -0,33 et la corrélation de l'écart de productivité relative et du taux de change réel est égale à -0,52. La corrélation négative contredit les prévisions du modèle B-S. Cependant, si nous supprimons les données recueillies pour 1985 et que nous examinons uniquement la relation pour les années 1990, nous obtenons des coefficients de corrélation ayant le signe prévu, soit 0,94

---

[12] Ici, nous définissons $(P^{us}/P^{ca})_g^{\ L} = \Sigma_i P^{us}Q^{ca}/\Sigma_i P^{ca}Q^{ca}$

$(P^{us}/P^{ca})_g^{\ P} = \Sigma_i P^{us}Q^{us}/\Sigma_i P^{ca}Q^{us}$

$(P^{us}/P^{ca})_g^{\ F} = [(P^{us}/P^{ca})_g^{\ L}]^{1/2}[(P^{us}/P^{ca})_g^{\ P}]^{1/2}$

$i \in g$, g=biens échangeables, biens non échangeables, secteur des entreprises, où $I$ représente un bien ou un service, $(P^{us}/P^{ca})_g^{\ L}$, $(P^{us}/P^{ca})_g^{\ P}$, $(P^{us}/P^{ca})_g^{\ F}$ représente les indices des prix implicites de Laspeyres, Pasasche et Fisher (ici les rapports des prix relatifs) sous le groupe $g$, respectivement. Pour les formules détaillées, consulter Kemp (1993).

[13] La DAME dispose de données sur la PMF pour le secteur commercial des biens et le secteur commercial des services pour le Canada, mais ne possède aucun chiffre comparable pour les États-Unis. Pour pouvoir faire les comparaisons, nous utilisons la même méthode pour calculer la PMF approximative pour les secteurs des biens échangés et non échangés pour les deux pays.

[14] Ici, nous définissons $(P^{us}/P^{ca})_g^{\ L} = \Sigma_i P^{us}Q^{ca}/\Sigma_i P^{ca}Q^{ca}$

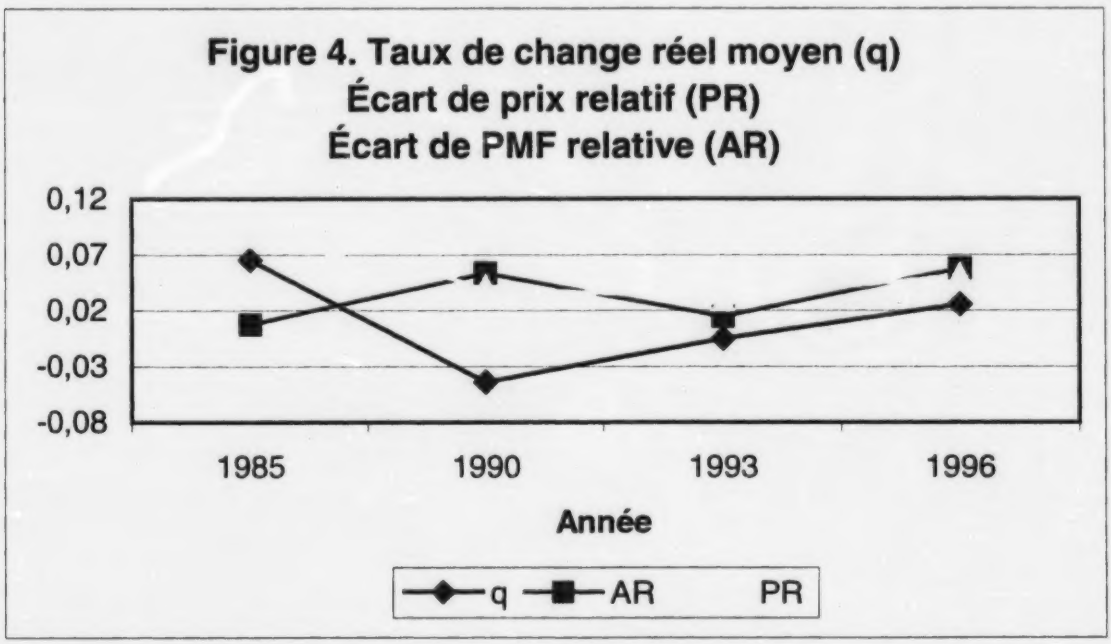
$(P^{us}/P^{ca})_g^{\ P} = \Sigma_i P^{us}Q^{us}/\Sigma_i P^{ca}Q^{us}$

$(P^{us}/P^{ca})_g^{\ F} = [(P^{us}/P^{ca})_g^{\ L}]^{1/2}[(P^{us}/P^{ca})_g^{\ P}]^{1/2}$

$i \in g$, g=biens échangeables, biens non échangeables, secteur des entreprises, où $I$ représente un bien ou un service, $(P^{us}/P^{ca})_g^{\ L}$, $(P^{us}/P^{ca})_g^{\ P}$, $(P^{us}/P^{ca})_g^{\ F}$ représente les indices des prix implicites de Laspeyres, Pasasche et Fisher (ici les rapports des prix relatifs) sous le groupe $g$, respectivement. Pour les formules détaillées, consulter Kemp (1993).

pour l'écart de productivité relative et l'écart de prix relatif, et 0,02 pour l'écart de productivité relative et le taux de change réel.

Les résultats susmentionnés corroborent les prévisions du modèle B-S. L'effet de la productivité sur le taux de change réel prévu par B-S repose sur l'hypothèse que les conditions de PPA sont vérifiées pour les biens échangeables. Comme nous le montrons à la section 3.3.3, s'ils ne se sont pas égalisés, les prix des biens échangés entre les deux pays ont convergé vers la parité durant les années 1990.




Nota :

- q est le logarithme du taux de change réel. Le taux de change réel est le prix relatif aux États-Unis ($P^{US}$) par rapport au Canada ($P^{CA}$), corrigé pour tenir compte du taux de change nominal ($E$ : rapport du dollar US au dollar canadien). Autrement dit, $q = log(P^{US}/(P^{CA}E))$.
- AR est le logarithme du rapport entre la productivité relative du secteur des biens échangeables par rapport au secteur des biens non échangeables observée aux États-Unis et celle observée au Canada. Autrement dit, $R = log[(A_T/A_N)^{US}/(A_T/A_N)^{CA}]$, où $A_T$ et $A_N$ représentent la productivité des secteurs des biens échangeables et non échangeables, respectivement.
- PR est le logarithme du rapport entre les prix relatifs du secteur des biens non échangeables par rapport au secteur des biens échangeables observés aux États-Unis et ceux observés au Canada. Autrement dit, $RP = log[(P_N/P_T)^{US}/(P_N/P_T)^{CA}]$, où $P_T$ et $P_N$ représentent la productivité des secteurs des biens échangeables et non échangeables, respectivement.

## *4.2 Étude préliminaire fondée sur les données d'une série chronologique plus longue*

Jusqu'à présent, nous n'avons étudié les fluctuations des prix, de la productivité et du taux de change réel que pour quatre années. Afin de déterminer s'il existe une relation à long terme entre le taux de change réel et la productivité, nous avons examiné une série de données chronologiques plus longue (1981 à 1996). Les données chronologiques sur le taux de change réel ont été fournies par la Division du Système de comptabilité nationale de Statistique Canada[15].Les données de cette série sont calculées d'après le rapport des prix relatifs Canada/États-Unis au niveau des prix agrégés du PIB, corrigés pour tenir compte du taux de change nominal. Les PMF sont les mêmes qu'à la section 4.1.

Le taux de change réel et la productivité relative pour la période allant de 1981 à 1996 sont représentés graphiquement à la figure 5. Nous divisons la période en trois sous-périodes, à savoir 1981 à 1986, 1986 à 1991 et 1991 à 1996. Les points de subdivision correspondent à des points de retournement du cycle d'appréciation et de dépréciation du dollar canadien par rapport au dollar américain. La corrélation entre l'écart de productivité relative et le taux de change réel est de –0,05, -0,31 et -0,05 pour les trois sous-périodes, respectivement. Cependant, ces coefficients de corrélation sont très sensibles à la façon dont nous définissons les trois sous-périodes. Si nous choisissons 1987 et 1992 comme années de division au lieu de 1986 et 1991, la valeur des corrélations devient 0,12, 0,32 et 0,58 pour les trois sous-périodes 1981 à 1987, 1987 à 1992 et 1992 à 1996, respectivement. Dans le cas de ce décalage, nous constatons que la corrélation entre les deux variables a le signe positif prévu pour les années 1990. Cette observation corrobore les résultats que nous présentons à la section 4.1 en nous fondant sur quatre années de données et est conforme à l'hypothèse de productivité de Balassa-Samuelson.

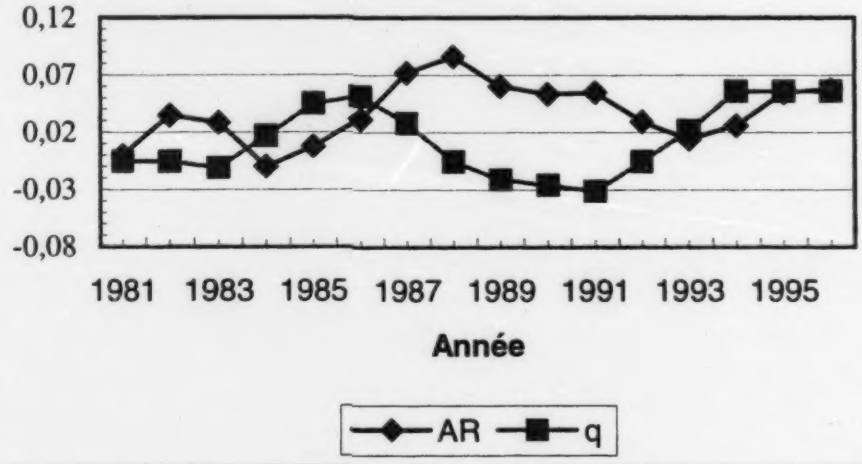
Le fait qui mérite peut-être le plus d'être souligné est que le taux de change réel et la productivité relative varient souvent en direction opposée durant certaines périodes. Par-dessus tout, nous observons une structure de retards distincte en vertu de laquelle le mouvement de la productivité relative suit celui du taux de change réel. Au terme de l'hypothèse de Balassa-Samuelson, le taux de change réel est déterminé par les variations exogènes de l'écart de productivité relative. Autrement dit, si la croissance de la productivité dans le secteur des biens échangeables est relativement plus forte (ou la croissance de la productivité dans le secteur des biens non échangeables est relativement plus faible) dans le pays d'origine que dans un pays étranger, le niveau des prix comparatifs (c'est-à-dire les prix corrigés pour tenir compte du taux de change nominal) augmentera plus rapidement dans le pays d'origine que dans le pays étranger. Donc, la direction de la relation de causalité va des écarts de productivité relative aux taux de change réel. Cependant, l'écart de productivité relative est décalé d'environ un à deux ans par rapport au taux de change réel. Il se pourrait donc que la fluctuation de ce dernier ou, plus vraisemblablement, du taux de change nominal[16] ait un effet inverse sur la croissance de la productivité relative. Pour

[15] Essentiellement, ces données sont extrapolées d'après les prix relatifs de référence par application du taux de variation en pourcentage des indices des prix implicites. Pour une description détaillée et pour les données, consulter Kemp (1993).

[16] Il en est ainsi parce que, comme l'indique la figure 1, les mouvements du taux de change réel reflètent surtout le mouvement du taux de change nominal, tandis que les prix relatifs dans la devise d'origine demeurent assez stables entre 1981 et 1996.

voir ceci intuitivement, considérons la période de 1987 à 1992, durant laquelle le dollar canadien se déprécie. Lorsque la valeur du dollar canadien augmente, le coût des biens d'équipement fait augmenter l'investissement. Puisque le secteur des biens échangeables est plus capitalistique que celui des biens non échangeables, nous pourrions nous attendre à ce que le rapport entre la croissance de la productivité du secteur des biens échangeables et celle du secteur des biens non échangeables soit plus élevé au Canada qu'aux États-Unis. C'est effectivement ce qui s'est passé entre 1987 et 1992, période où, comme le montre la figure 5, les écarts de productivité relative ($log[(A_T^{us}/A_T^{ca})/(A_N^{us}/A_N^{ca})]$), ont diminué.

**Figure 5. Taux de change réel (q) et écart de PMF relative (AR)**




Nota :

- q est le logarithme du taux de change réel. Le taux de change réel est le prix relatif aux États-Unis ($P^{US}$) par rapport au Canada ($P^{CA}$), corrigé pour tenir compte du taux de change nominal ($E$ : rapport du dollar US au dollar canadien). Autrement dit, $q = log(P^{US}/(P^{CA}E))$.
- AR est le logarithme du rapport entre les prix relatifs du secteur des biens non échangeables par rapport au secteur des biens échangeables observés aux États-Unis et ceux observés au Canada. Autrement dit, $KP = log[(P_N/P_T)^{US}/(P_N/P_T)^{CA}]$, où $P_T$ et $P_N$ représentent la productivité des secteurs des biens échangeables et non échangeables, respectivement.

## *5. Conclusion*

Nous examinons dans le présent document les causes éventuelles des écarts par rapport à la parité de pouvoir d'achat (PPA) entre le Canada et les États-Unis observés au cours des années 1980 et 1990. Nous utilisons le modèle de Balassa-Samuelson (B-S) comme base de notre étude empirique. Dans le modèle B-S, qui se fonde sur l'hypothèse que les conditions de PPA sont vérifiées pour les biens échangés, le taux de change réel (ou les écarts de prix entre pays) reflète la productivité relative des secteurs des biens échangés et non échangés des deux pays. Nous étudions l'effet de la productivité, ainsi que l'hypothèse sous-jacente de PPA pour les biens échangeables.

Nous constatons que l'hypothèse de parité de pouvoir d'achat doit être rejetée pour les biens tant échangeables que non échangeables. Toutefois, dans le cas des biens échangeables, nous ne pouvons rejeter l'hypothèse de la PPA pour les biens homogènes, même si nous le faisons pour les biens et services différenciés. Par conséquent, il faut faire la distinction entre les divers groupes de biens et services pour évaluer l'hypothèse de PPA. L'existence de groupes de biens et services hétérogènes peut invalider la loi du prix unique au niveau agrégé. Néanmoins, le rejet de l'hypothèse de PPA au niveau agrégé ne sous-entend pas que la loi du prix unique n'est pas valide.

Nous constatons aussi que, pour les biens échangeables (corrigés pour tenir compte du taux de change), les prix bilatéraux ont convergé vers la parité au cours des années 1990. Cette évolution coïncide avec une période de libéralisation croissante du commerce entre le Canada et les États-Unis.

Enfin, nous observons une relation entre le taux de change réel et la productivité relative, mais celle-ci ne correspond pas à un modèle simple de Balassa-Samuelson. Il semble que la variation de la productivité relative suive celle du taux de change réel, plutôt que la situation inverse.

## *Annexe 1 : Liste des biens et services des groupes*

| | | |
|---|---|---|
| CAT | PE | = Dépenses personnelles |
| | GE | = Dépenses des administrations publiques |
| | KFME | = Formation de capital (machines et matériel) |
| | KFCON | = Formation de capital (construction) |
| | KFOTH | = Formation de capital (autre) |
| | KSC | = Variation du stock de capital |
| | NEXP | = Exportations nettes |
| GROUPE | 1 | = Biens échangeables homogènes |
| | 2 | = Biens échangeables différenciés |
| | 3 | = Biens non échangeables |
| SOUS-GROUPES | | |
| Biens échangeables | 1 | = Aliments |
| | 2 | = Alcool et boissons |
| | 3 | = Vêtements et chaussures |
| | 4 | = Carburants et électricité |
| | 5 | = Articles et entretien ménagers |
| | 6 | = Matériel de transport et de communication |
| | 7 | = Matériel récréatif et livres |
| | 8 | = Biens divers |
| | 9 | = Machines et matériel |
| Biens non échangeables | 10 | = Aliments, spiritueux et cigarettes à commerce restreint |
| | 11 | = Réparations diverses, services ménagers, loyer |
| | 12 | = Services de transport et de communication |
| | 13 | = Services éducatifs, récréatifs et culturels |
| | 14 | = Construction |

| Cat | GROUPE | SOUS-GROUPES | CODE DÉTAILLÉ | NOM DÉTAILLÉ | CODE AGRÉGÉ | NOM AGRÉGÉ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PE | 1 | 1 | 1 | Riz | 4 | Pain et céréales |
| PE | 1 | 1 | 2 | Farine et céréales | | |
| PE | 1 | 1 | 3 | Pain | | |
| PE | 1 | 1 | 4 | Autres produits de boulangerie | | |
| PE | 1 | 1 | 5 | Pâtes alimentaires | | |
| PE | 1 | 1 | 6 | Autres céréales | | |
| PE | 1 | 1 | 7 | Bœuf | 5 | Viande |
| PE | 1 | 1 | 8 | Veau | | |
| PE | 1 | 1 | 9 | Porc | | |
| PE | 1 | 1 | 10 | Chèvre | | |
| PE | 3 | 10 | 11 | Volaille | | |
| PE | 1 | 1 | 12 | Charcuterie | | |
| PE | 1 | 1 | 13 | Autres produits de viande | | |
| PE | 1 | 1 | 14 | Autres viandes | | |
| PE | 1 | 1 | 15 | Poisson frais | 6 | Poisson |
| PE | 1 | 1 | 16 | Poisson séché | | |
| PE | 1 | 1 | 17 | Fruits de mer frais | | |
| PE | 1 | 1 | 18 | Poisson/fruits de mer en conserve | | |
| PE | 3 | 10 | 19 | Lait frais | 7 | Lait, fromage et œufs |
| PE | 1 | 1 | 20 | Lait condensé | | |
| PE | 1 | 1 | 21 | Autre lait | | |
| PE | 3 | 10 | 22 | Fromage | | |
| PE | 3 | 10 | 23 | Œufs | | |
| PE | 3 | 10 | 24 | Beurre | 8 | Huiles et graisses |
| PE | 1 | 1 | 25 | Margarine | | |
| PE | 1 | 1 | 26 | Huiles comestibles | | |
| PE | 1 | 1 | 27 | Autres graisses/huiles | | |
| PE | 1 | 1 | 28 | Fruits frais | 9 | Fruits, légumes et pommes de terre |
| PE | 1 | 1 | 29 | Fruits/noix secs | | |
| PE | 1 | 1 | 30 | Jus de fruits | | |
| PE | 1 | 1 | 31 | Légumes frais | | |
| PE | 1 | 1 | 32 | Légumes secs | | |
| PE | 1 | 1 | 33 | Légumes congelés | | |
| PE | 1 | 1 | 34 | Jus de légumes/soupes en conserve | | |
| PE | 1 | 1 | 35 | Pommes de terre | | |
| PE | 1 | 1 | 36 | Produits à base de pommes de terre | | |
| PE | 3 | 10 | 37 | Sucre brut | 10 | Autres aliments |
| PE | 1 | 1 | 38 | Café | | |
| PE | 1 | 1 | 39 | Thé | | |
| PE | 1 | 1 | 40 | Cacao | | |
| PE | 1 | 1 | 41 | Confitures, miel | | |
| PE | 1 | 1 | 42 | Chocolat et produits à base de cacao | | |
| PE | 1 | 1 | 43 | Confiseries | | |
| PE | 1 | 1 | 44 | Glace et crème glacée | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PE | 1 | 1 | 45 | Épices et sauces | | |
| PE | 1 | 2 | 46 | Eau minérale | 12 | Boissons non alcoolisées |
| PE | 1 | 2 | 47 | Autres boissons gazeuses | | |
| PE | 3 | 10 | 48 | Spiritueux | 13 | Boissons alcoolisées |
| PE | 1 | 2 | 49 | Vin | | |
| PE | 1 | 2 | 50 | Bière | | |
| PE | 1 | 2 | 51 | Autre vin, alcool | | |
| PE | 3 | 10 | 52 | Cigarettes | 14 | Tabac |
| PE | 1 | 2 | 53 | Autres produits du tabac | | |
| PE | 1 | 3 | 54 | Vêtements pour hommes | 16 | Vêtements, y compris les réparations |
| PE | 1 | 3 | 55 | Vêtements pour femmes | | |
| PE | 1 | 3 | 56 | Vêtements pour enfants | | |
| PE | 1 | 3 | 57 | Vêtements pour nouveau-nés | | |
| PE | 1 | 3 | 58 | Tissus, filés | | |
| PE | 3 | 11 | 59 | Réparation de vêtements | | |
| PE | 1 | 3 | 60 | Chaussures pour hommes | 17 | Chaussures, y compris les réparations |
| PE | 1 | 3 | 61 | Chaussures pour femmes | | |
| PE | 1 | 3 | 62 | Chaussures pour enfants | | |
| PE | 3 | 11 | 63 | Réparation de chaussures | | |
| PE | 3 | 11 | 64 | Loyers | 19 | Loyer brut et eau |
| PE | 3 | 11 | 65 | Loyers imputés | | |
| PE | 3 | 11 | 66 | Réparation de maison | | |
| PE | 3 | 11 | 67 | Installations sanitaires et eau | | |
| PE | 1 | 4 | 68 | Électricité | 20 | Carburants et électricité |
| PE | 1 | 4 | 69 | Gaz naturel | | |
| PE | 1 | 4 | 70 | Pétrole liquide | | |
| PE | 1 | 4 | 71 | Carburants liquides (légers) | | |
| PE | 1 | 4 | 72 | Charbon, coke | | |
| PE | 2 | 5 | 73 | Meubles et articles d'ameublement | 22 | Meubles, sols et réparations |
| PE | 2 | 5 | 74 | Carpettes | | |
| PE | 3 | 11 | 75 | Réparation de meubles/ sols | | |
| PE | 2 | 5 | 76 | Articles de maison en textile | 23 | Articles de maison en textile et réparations |
| PE | 3 | 11 | 77 | Réparations – Articles de maison en textile | | |
| PE | 2 | 5 | 78 | Réfrigérateurs, congélateurs | 24 | Appareils ménagers et réparations |
| PE | 2 | 5 | 79 | Laveuses | | |
| PE | 2 | 5 | 80 | Cuisinières, fours | | |
| PE | 2 | 5 | 81 | Chaufferettes, | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | climatiseurs | | |
| PE | 2 | 5 | 82 | Aspirateurs | | |
| PE | 2 | 5 | 83 | Autres appareils ménagers | | |
| PE | 3 | 11 | 84 | Réparation – Appareils ménagers | | |
| PE | 2 | 5 | 85 | Verrerie/vaisselle | 25 | Autres biens et services ménagers |
| PE | 2 | 5 | 86 | Coutellerie | | |
| PE | 2 | 5 | 87 | Ustensiles manuels | | |
| PE | 2 | 5 | 88 | Appareils de jardinage manuels | | |
| PE | 2 | 5 | 89 | Ampoules électriques | | |
| PE | 3 | 11 | 90 | Réparation – Articles | | |
| PE | 2 | 5 | 91 | Produits de nettoyage | | |
| PE | 2 | 5 | 92 | Autres biens ménagers non durables | | |
| PE | 3 | 11 | 93 | Nettoyage à sec | | |
| PE | 3 | 11 | 94 | Autres services ménagers | | |
| PE | 3 | 11 | 95 | Services domestiques | | |
| PE | 999 | 999 | 96 | Médicaments et préparations médicamenteuses | 126 | Soins médicaux et de santé |
| PE | 999 | 999 | 97 | Autres fournitures médicales | | |
| PE | 999 | 999 | 98 | Verres de lunettes | | |
| PE | 999 | 999 | 99 | Matériel thérapeutique, nca | | |
| PE | 999 | 999 | 100 | Services – omnipraticiens | | |
| PE | 999 | 999 | 101 | Services – spécialistes | | |
| PE | 999 | 999 | 102 | Services – dentistes | | |
| PE | 999 | 999 | 103 | Services – infirmier(ère)s | | |
| PE | 999 | 999 | 104 | Services – autres praticiens | | |
| PE | 999 | 999 | 105 | Analyses médicales | | |
| PE | 999 | 999 | 106 | Hôpitaux – personnel médical | | |
| PE | 999 | 999 | 107 | Hôpitaux – personnel non médical | | |
| PE | 999 | 999 | 108 | Aliments et boissons | | |
| PE | 999 | 999 | 109 | Produits pharmaceutiques | | |
| PE | 999 | 999 | 110 | Équipement thérapeutique | | |
| PE | 999 | 999 | 111 | Autre équipement | | |
| PE | 999 | 999 | 112 | Eau et production d'énergie | | |
| PE | 999 | 999 | 113 | Entretien et autres services | | |
| PE | 999 | 999 | 114 | Hôpitaux – consommation de capital | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PE | 2 | 6 | 115 | Véhicules de promenade | 128 | Matériel de transport de personnes |
| PE | 2 | 6 | 116 | Motocyclettes et bicyclettes | | |
| PE | 2 | 6 | 117 | Pneus, chambres à air | 129 | Exploitation de matériel de transport |
| PE | 3 | 12 | 118 | Services de réparation et d'entretien | | |
| PE | 2 | 6 | 119 | Carburants, huile pour moteur | | |
| PE | 3 | 12 | 120 | Location de voitures, pavage | | |
| PE | 3 | 12 | 121 | Local – autobus, train, taxi | 130 | Service achetés de transport |
| PE | 3 | 12 | 122 | Longue distance – autocar et train | | |
| PE | 2 | 6 | 123 | Longue distance – aérien et maritime | | |
| PE | 3 | 12 | 124 | Autres services achetés de transport | | |
| PE | 3 | 12 | 125 | Poste | 131 | Communications |
| PE | 3 | 12 | 126 | Téléphone | | |
| PE | 2 | 7 | 127 | Appareils de radio | 133 | Matériel récréatif et réparations |
| PE | 2 | 7 | 128 | Téléviseurs, magnétoscopes | | |
| PE | 2 | 7 | 129 | Enregistreurs magnétiques | | |
| PE | 2 | 7 | 130 | Appareils photographiques | | |
| PE | 2 | 7 | 131 | Autres biens récréatifs durables | | |
| PE | 2 | 7 | 132 | Disques, bandes magnétiques | | |
| PE | 2 | 7 | 133 | Articles de sports | | |
| PE | 2 | 7 | 134 | Jeux, jouets | | |
| PE | 2 | 7 | 135 | Films | | |
| PE | 2 | 7 | 136 | Fleurs et animaux familiers | | |
| PE | 3 | 13 | 137 | Réparations – biens récréatifs | | |
| PE | 3 | 13 | 138 | Cinémas | 134 | Services récréatifs et culturels |
| PE | 3 | 13 | 139 | Activités sportives/ récréatives | | |
| PE | 3 | 13 | 140 | Location de téléviseurs/ permis | | |
| PE | 3 | 13 | 141 | Services photographiques | | |
| PE | 2 | 7 | 142 | Livres | 135 | Livres, magazines |
| PE | 3 | 13 | 143 | Journaux | | |
| PE | 3 | 13 | 144 | Frais d'éducation | 144 | Frais d'éducation |
| PE | 3 | 11 | 145 | Coiffeurs | 139 | Autres biens et services |
| PE | 2 | 8 | 146 | Articles de toilette durables | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PE | 2 | 8 | 147 | Articles de toilette non durables | | |
| PE | 3 | 11 | 148 | Bijoux et réparations | | |
| PE | 2 | 8 | 149 | Articles de voyage | | |
| PE | 2 | 8 | 150 | Accessoires personnels | | |
| PE | 2 | 8 | 151 | Matériel/fournitures d'écriture | | |
| PE | 3 | 11 | 152 | Restaurants | 138 | Restaurants, cafés et hôtels |
| PE | 3 | 11 | 153 | Tavernes, bars, cafés | | |
| PE | 3 | 11 | 154 | Cantines | | |
| PE | 3 | 11 | 155 | Hôtels et autres | | |
| PE | 3 | 11 | 156 | Services financiers, nca | 139 | Autres biens et services |
| PE | 3 | 11 | 157 | Autres services, nca | | |
| PE | 999 | 999 | 158 | Achats nets à l'étranger | 158 | Achats nets à l'étranger |
| GE | 999 | 999 | 159 | SC : rémunération des employés | | |
| GE | 999 | 999 | 160 | SC : consommation intermédiaire | 999 | Consommation finale des administrations publiques |
| GE | 999 | 999 | 161 | SC : consommation – capital fixe | | |
| GE | 999 | 999 | 162 | Éd : rémunération des employés | | |
| GE | 999 | 999 | 163 | Éd : consommation intermédiaire | | |
| GE | 999 | 999 | 164 | Éd : consommation – capital fixe | | |
| GE | 999 | 999 | 165 | Médicaments et produits médicaux | | |
| GE | 999 | 999 | 166 | Autres fournitures médicales | | |
| GE | 999 | 999 | 167 | Verres de lunettes | | |
| GE | 999 | 999 | 168 | Matériel thérapeutique, nca | | |
| GE | 999 | 999 | 169 | Services – omnipraticiens | | |
| GE | 999 | 999 | 170 | Services – spécialistes | | |
| GE | 999 | 999 | 171 | Services – dentistes | | |
| GE | 999 | 999 | 172 | Services – infirmier(ère)s | | |
| GE | 999 | 999 | 173 | Services – autres praticiens | | |
| GE | 999 | 999 | 174 | Analyses médicales | | |
| GE | 999 | 999 | 175 | Hôpitaux – personnel médical | | |
| GE | 999 | 999 | 176 | Hôpitaux – personnel non médical | | |
| GE | 999 | 999 | 177 | Aliments et boissons | | |
| GE | 999 | 999 | 178 | Produits pharmaceutiques | | |
| GE | 999 | 999 | 179 | Équipement thérapeutique | | |
| GE | 999 | 999 | 180 | Autre équipement | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GE | 999 | 999 | 181 | Eau et production d'énergie | | |
| GE | 999 | 999 | 182 | Entretien et autres services | | |
| GE | 999 | 999 | 183 | Consommation de capital fixe | | |
| GE | 999 | 999 | 184 | Autres services de santé publique | | |
| GE | 999 | 999 | 185 | Services de bien-être | | |
| GE | 999 | 999 | 186 | Services récréatifs/ culturels | | |
| KFME | 2 | 9 | 187 | Éléments de charpentes métalliques | 149 | Matériel non électrique |
| KFME | 2 | 9 | 188 | Fabrication de chaudières | | |
| KFME | 2 | 9 | 189 | Outils/ produits finis métalliques | | |
| KFME | 2 | 9 | 190 | Machines/tracteurs agricoles | | |
| KFME | 2 | 9 | 191 | Machines-outils – travail des métaux | | |
| KFME | 2 | 9 | 192 | Matériel minier, métallurgique | | |
| KFME | 2 | 9 | 193 | Machines textiles | | |
| KFME | 2 | 9 | 194 | Machines – aliments/produits chimiques | | |
| KFME | 2 | 9 | 195 | Machines – bois/cuir | | |
| KFME | 2 | 9 | 196 | Autres machines et matériel | | |
| KFME | 2 | 9 | 197 | Machines de bureau et de traitement de données | | |
| KFME | 2 | 9 | 198 | Instruments de précision | | |
| KFME | 2 | 9 | 199 | Appareils optiques/ photographiques | | |
| KFME | 2 | 9 | 200 | Matériel électrique | 250 | Matériel électrique |
| KFME | 2 | 9 | 201 | Matériel de télécommunication | | |
| KFME | 2 | 9 | 202 | Matériel électronique | | |
| KFME | 2 | 9 | 203 | Véhicules automobiles et moteurs | 248 | Matériel de transport |
| KFME | 2 | 9 | 204 | Navires, navires à vapeur, remorqueurs | | |
| KFME | 2 | 9 | 205 | Locomotives, wagons | | |
| KFME | 2 | 9 | 206 | Aéronefs, aéroglisseurs | | |
| KFME | 2 | 9 | 207 | Bicyclettes, motocyclettes | | |
| KFCON | 3 | 14 | 208 | Logements unifamiliaux | 244 | Construction résidentielle |
| KFCON | 3 | 14 | 209 | Logements multifamiliaux | | |
| KFCON | 3 | 14 | 210 | Bâtiments agricoles | 245 | Construction non résidentielle |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| KFCON | 3 | 14 | 211 | Bâtiments industriels | | |
| KFCON | 3 | 14 | 212 | Bâtiments – services de commercialisation | | |
| KFCON | 3 | 14 | 213 | Bâtiments – services non commerciaux | | |
| KFCON | 3 | 14 | 214 | Routes et autoroutes | 246 | Ouvrages de génie civil |
| KFCON | 3 | 14 | 215 | Autres routes de transport | | |
| KFCON | 3 | 14 | 216 | Autres ouvrages de génie | | |
| KFOTH | 999 | 999 | 217 | Autres produits | 900 | Formation brute de capital fixe |
| KSC | 999 | 999 | 218 | Variations – stock | 218 | Variations - stock |
| NEXP | 999 | 999 | 219 | Exportations nettes – biens et services | 219 | Exportations nettes – biens et services |

## *Bibliographie*


Abuaf, N. et P. Jorion. 1990. "Purchasing power parity in the long run." *Journal of Finance* 45(1): 157-174.

Asea, P.K. et E.G. Mendoza. 1994. "The Balassa-Samuelson model: a general-equilibrium appraisal." *Review of International Economics* 2(3): 244-267.

Balassa, B. 1964. "The purchasing power parity doctrine: a reappraisal." *Journal of Political Economy* 72: 584-596.

Bordo, M.D. et E. Chourdhri. 1977. "The behaviour of the prices of traded and nontraded goods: The Canadian case 1962-1974." *Document de travail de l'Université de Carleton* 77-01.

Canzoneri, M.B., R.E. Cumby et B. Diba. 1999. "Relative labour productivity and the real exchange rate in the long run: evidence for a panel of OECD countries." *Journal of International Economics* 47: 245-266.

De Gregorio, J., A. Giovannini et H.C. Wolf. 1994. "International evidence on tradables and nontradables inflation." *European Economic Review* 38(6): 1225-1244.

Dornbusch, R. 1987. "Purchasing Power Parity." Dans J.Eatwell, M. Migare et P. Newman, dir. *The New Palgrave Dictionary*, New York: Stockton Press.

Engel, C. 1999. "Accounting for U.S. real exchange rate changes." *Journal of Political Economy* 107(3): 507-539.

Edington, A.S. 1928. *The Nature of the Physical World*, Cambridge University Press, 1942.

Frankel, J.A. et A.K. Rose. 1995. "Empirical research on nominal exchange rates." Dans Gene M. Grossman et Kenneth Rogoff, dir. *Handbook of International Economics*, vol. 3 Amsterdam: Hollande du Nord.

Froot, K.A. et K. Rogoff. 1991. "The EMS, the EMU, and the transition to a common currency." Dans Stanley Fischer et Olivier Blanchard, dir. *National Bureau of Economic Research Macroeconomics Annual*, Cambridge, MA: MIT Press: 269-317.

Froot, K.A. et K. Rogoff. 1995. "Perspectives on PPP and long-run real exchange rates." Dans Gene M. Grossman et Kenneth Rogoff, dir. *Handbook of International Economics*, vol. 3 Amsterdam: Hollande du Nord.

Giovannini, Alberto. 1988. "Exchange rates and traded goods prices." *Journal of International Economics* 24: 45-68.

Huizinga, J. 1987. "An empirical investigation of the long-run behaviour of real exchange rates." Dans *Carnegie-Rochester Conf. Ser. Public Policy* 27: 149-215.

Isard, P. 1977. "How far can we push the "Law of One Price?" American Economic Review, 67(5): 942-948.

Kemp, K. 1999. "Parités de pouvoir d'achat et dépenses réelles, États-Unis et Canada : mise à jour jusqu'à 1998." *Comptes nationaux des revenus et dépenses, estimations trimestrielles, troisième trimestre*. N° 13-001-XPB au catalogue. Ottawa: Statistique Canada.

Lehmann, E.L., D'Abrera. 1975. *Nonparametrics – Statistical Methods Based on Ranks*, McGraw-Hill International Book Company.

Lothian, J.R. 1997. "Multi-country evidence on the behaviour of purchasing power parity under the recent float." *Journal of International Money and Finance* 6: 19-35.

Marston, R.C. 1987. "Real exchange rates and productivity growth in the United States and Japan." Dans Sven W. Arndt et J. David Richardson, dir.: *Real-Financial Linkages Among Open Economies*, Cambridge, MA: MIT Press, 71-96.

Meese, R.A. et K.S. Rogoff. 1988. "Empirical exchange rate models of the seventies: do they fit out of sample?" *Journal of International Economics* 14(1/2): 3-24.

Obstfeld, M. 1993. "Model trending real exchange rates." Document de travail CIDER C93-011. University of California at Berkeley.

Randles, R.H. et D.A. Wolfe. 1979. *Introduction to the Theory of Nonparametric Statistics*, John Wiley & Sons.

Richardson, J.D. 1978. "Some empirical evidence on commodity arbitrage and the law of one price." *Journal of International Economics* 8: 341-351.

Rogers, J.H. et M.A. Jenkins. 1995. "Haircuts or hysteresis? Sources of movements in real exchange rates." *Journal of International Economics* 38 (3/4): 339-360.

Rogoff, K. 1992. "Traded goods consumption smoothing and the random walk behaviour of the real exchange rate." *Bank of Japan Monetary and Economic Studies* 10(2): 1-29.

Rogoff, K. 1996. "The purchasing power parity puzzle." *Journal of Economic Literature*, vol. XXXIV: 647-668.

Rosenberg, L.C. 1977. "Impact of the Smithsonian and February 1973 Devaluations on imports: a case study of steel." Dans Peter B. Clark et col., dir. *The Effects of Exchange Rate Adjustments*, Washington.

Samuelson, P.A. 1964. "Theoretical notes on trade problems." *Review of Economics and Statistics* 46: 145-154.

Wei, S.J. et D.C. Parsley. 1995. "Purchasing power disparity during the floating rate period: exchange rate volatility, trade barriers and other culprits." *NBER Working Paper*, 5032.

***ANALYSE ÉCONOMIQUE***
***DOCUMENTS DE RECHERCHE***

*N°001* *Une comparaison de la croissance économique au Canada et aux États-Unis à l'âge de l'information 1981-2000 : L'importance de l'investissement dans les technologies de l'information et des communications,* ***Philip Armstrong, Tarek M. Harchaoui, Chris Jackson et Faouzi Tarkhani (1 mars 2002)***

*N° 002* *Parité de pouvoir d'achat : Le cas du Canada et des États-Unis,* ***Beiling Yan (mai 2002)***

*N° 003* *L'importance accrue des producteurs plus petits dans le secteur de la fabrication : Comparison Canada/Etats-Unis,* ***John Baldwin, Ron S. Jarmin et Jianmin Tang (mai 2002)***

*N° 004* *Statistiques sur le commerce des sociétés affiliées à l'étranger – 1999 : La livraison des biens et des services sur les marchés internationaux,* ***Colleen Cardillo (avril 2002)***